

Homologien. Das führt dazu, dass ARENDT spekuliert: „... we learn that it (der Vorläufer des Palliums, d. Verf.) came ‘out of the blue’ – as an adaptation to early marine life in Precambrian oceans“ ([http://insciences.org/article.php?article\\_id=9476](http://insciences.org/article.php?article_id=9476)).

Im schöpfungstheoretischen Rahmen können entsprechende Mosaik-Befunde schlüssig im Sinne eines der geschaffenen Natur zugrunde liegenden „Baukastensystems“ gedeutet werden, so dass sich spekulative Ausflüge ins Blaue erübrigen.

## Literatur

- DAVIS RL (2011) Traces of *Drosophila* memory. *Neuron* 70, 8–19.
- FARRIS S (2011) Locusts Provide Clues to Insect Mushroom Body Function. *Brain Behav. Evol.* 77, 3–4, doi: 10.1159/000322939
- JENETT et al. (2006) The Virtual Insect Brain protocol: creating and comparing standardized neuroanatomy. *BMC Bioinformatics* 7, 544, doi: 10.1186/1471-2105-7-544
- JUNKER R (2012) Fällt eine Ikone vom Sockel? *Stud. Int. J.* 19, 37–40.
- TOMER R, DENES A, TESSMAR-RAIBLE K & ARENDT D (2010) Profiling by Image Registration Reveals Common Origin of Annelid Mushroom Bodies and Vertebrate Pallium. *Cell* 142, 800–809

# Eine Mosaikform besiegelt die Konvergenz des Schlangenkörpers

Ein Fossilfund der Echse *Cryptolacerta* aus der Grube Messel deutet stark darauf hin, dass Schlangen und die schlangenartigen Doppelschleichen unabhängig voneinander entstanden sind. Ihre gemeinsamen Merkmale, die früher als Hinweise auf gemeinsame Vorfahren gewertet wurden, müssen somit als Konvergenzen interpretiert werden. Als Übergangsform zwischen Eidechsen und Doppelschleichen eignet sich *Cryptolacerta* nur bedingt.

Reinhard Junker

Rein äußerlich sehen sie sich sehr ähnlich: Schlangen (Serpentes) und Doppelschleichen (Amphisbaenia, Abb. 2) haben einen meist beinlosen, stark verlängerten, dünnen Körper. Nur wenige Schlangenarten haben als Extremitäten sogenannte Aftersporne und auch bei den Doppelschleichen gibt es nur eine Untergruppe, die Handwühlen, die Extremitäten besitzen. Merkmalsvergleiche des Körperbaus legten trotz mancher deutlicher Unterschiede – beispielsweise atmen Doppelschleichen mit dem linken, Schlangen mit dem rechten Lungenflügel – einen gemeinsamen Vorfahren beider Gruppen nahe (MÜLLER et al. 2011, 365 unter Hinweis auf mehrere Studien). Molekulare Studien sprechen jedoch in neuerer Zeit für einen stammesgeschichtlichen Zusammenhang mit den Eidechsen (Lacertidae).

Diese Verbindung wurde nun durch ein jüngst beschriebenes, sehr gut erhaltenes Fossil aus der berühmten Fossilagerstätte Grube Messel bei Darmstadt unterstützt. Es handelt sich um *Cryptolacerta hassiaca*, was „verborgene Echse aus Hessen“ bedeutet (Abb. 2). Eine computertomographische Untersuchung erlaubte eine detaillierte Darstellung kleinster Strukturen im Inneren des Skeletts. Es zeigt sich, dass der Schädel sehr kräftig gebaut und als Bohrkopf



Abb. 1 Computertomographische Darstellung des Skeletts der Messel-Eidechse *Cryptolacerta hassiaca*. Diese Technik erlaubte es den Wissenschaftlern, interne und mit dem bloßen Auge nicht sichtbare anatomische Strukturen im Detail zu untersuchen.  
© MfN/Helmholtz-Zentrum Berlin



**Abb. 2** Rote Doppelschleiche (*Amphisbaena alba*) (<http://calphotos.berkeley.edu>, Creative Commons Attribution ShareAlike 2.5)

ausgebildet ist. Besonders dieses Kennzeichen verbindet *Cryptolacerta* mit den Doppelschleichen, die sich mit dem Schädel ins Erdreich bohren und unterirdisch leben. Insgesamt fanden die Forscher im ganzen Skelett 19 gemeinsame Merkmale von *Cryptolacerta* und den Doppelschleichen. Sie weisen allerdings darauf hin, dass es häufig Konvergenzen bei Echsen gibt (also Merkmalsübereinstimmungen trotz fehlender Verwandtschaft), doch gebe es auch Merkmale, die nur oder fast nur bei *Cryptolacerta* und den *Amphisbaenia* vorkommen (MÜLLER et al. 2011, 366).

Die Forscher verglichen die Körperproportionen von *Cryptolacerta* mit denen moderner Eidechsen und schließen aus den Ähnlichkeiten, dass das Tier unter abgestorbenem Laub auf dem Waldboden lebte und nur gelegentlich im Boden grub. *Cryptolacerta* besaß voll entwickelte Beine, die Füße sind jedoch im Vergleich zu den Beinen relativ klein, aber es sind keine Zehen reduziert.

Bisher war man davon ausgegangen, dass beim mutmaßlichen Übergang zur grabenden Lebensweise zuerst der schlangenhafte Körper entstand. Wenn *Cryptolacerta* tatsächlich eine evolutionäre Übergangsform gewesen sein sollte, muss dagegen angenommen werden, dass zuerst die Ausbildung des Schädels als Bohrkopf erfolgte und sich erst später der Schlangenkörper bildete.

MÜLLER et al. (2011) untersuchten auch Gen-Sequenzen zweier Gene des Kern-Genoms, auch diese sprechen wie bisherige molekulare Studien für eine Verbindung der Doppelschleichen mit den Eidechsen.

## Eine Reihe von Merkmalen verbindet *Cryptolacerta* mit jeweils verschiedenen Gruppen.

*Cryptolacerta* reiht sich in die große Zahl von Formen ein, die als Mosaikformen bezeichnet werden können, da es mosaikartig Eidechsen-typische und Doppelschleichen-typische Merkmale verbindet. Mosaikformen lassen verschiedene Deutungen zu, so können sie unter bestimmten Bedingungen als evolutionäre Übergangsformen gedeutet werden. Dazu sollten zum einen möglichst viele Merkmale Übergangscharakter aufweisen, zum anderen sollte die stratigraphische Position, also die zeitliche Einordnung einigermaßen passen. Bezüglich der Merkmale schneidet *Cryptolacerta* insgesamt offenbar relativ gut ab. Was die Merkmalsübereinstimmungen angeht, beschreiben MÜLLER et al. (2011, 366) allerdings eine Reihe von Merkmalen, die *Cryptolacerta* mit jeweils verschiedenen Gruppen verbinden. Die Kopf-Rumpf-Länge ist mit 7 cm relativ kurz; heutige Doppelschleichen sind meistens 20–30 cm lang. Da der Schwanz jedoch nur unvollständig erhalten ist, ist ein sicherer Größenvergleich nicht möglich. *Cryptolacerta* hat ein heterodontes Gebiss (verschieden geformte Zähne), während sowohl Eidechsen als auch Doppelschleichen ein homodontes Gebiss besitzen (alle Zähne etwa gleich gestaltet). Dieses abgeleitete Gebissmerkmal passt nicht in eine Übergangsstellung.

Was die zeitliche Einordnung betrifft, passt *Cryptolacerta* aus dem Eozän nicht gut, denn aus Nordamerika sind fossile Doppelschleichen bereits aus dem älteren Paläozän bekannt (HEMBREE 2007). Natürlich ist die zeitliche Stellung kein zwingendes Gegenargument, aber um *Cryptolacerta* als passende Übergangsform deuten zu können, müssen einige Zusatzannahmen gemacht werden.

Mit dem Fund von *Cryptolacerta* und der damit verbundenen Deutung ist nach Auffassung der Bearbeiter endgültig klar, dass Schlangen und Doppelschleichen auf getrennten Wegen entstanden sind. Ihre gemeinsamen Merkmale, die früher als Hinweise auf gemeinsame Vorfahren gewertet wurden, müssen somit unabhängig entstanden sein (Konvergenz).

## Literatur

- HEMBREE DI (2007) Phylogenetic Revision of Rhineuridae (Reptilia: Squamata, Amphisbaenia) from the eocene to miocene of North America. University of Kansas Paleontological Contributions No. 15, p. 1–20.
- MÜLLER J, HIPSLEY CA, HEAD JJ, KARJILOV N, HILGER A, WUTTKE M & REISZ RR (2011) Eocene lizard from Germany reveals amphisbaenian origins. *Nature* 473, 364–367.