

[HERSHKOVITZ I, DONOGHUE HD, MINNIKIN DE, BESRA GS, LEE OY-C, GERNAEY AM, GALILI E, ESHED V, GREENBLATT CL, LEMMA E, BAR-GAL GK & SPIGELMAN M (2008) Detection and Molecular Characterization of 9000-Year-Old *Mycobacterium tuberculosis* from a Neolithic Settlement in the Eastern Mediterranean. PLoS ONE 3(10): e3426. doi:10.1371/journal.pone.0003426; KAPPELMAN J, ALCICEK MC, KAZANCI N, SCHULTZ M, OZKUL M & SEN S (2008) First *Homo erectus* from Turkey and implications for migrations into temperate Eurasia. Am. J. Phys. Anthropol. 135, 110-116.] H. Binder

Spinn-Rad oder Hat die Spinne das Rad erfunden?

Ingo RECHENBERG, Professor für Bionik an der TU Berlin und Wüstenfan, hat bei einem seiner jüngsten Wüstenaufenthalte in der Sahara eine Spinne der Gattung *Cebrennus* (Abb. 1) entdeckt, die sich nicht nur spinnenüblich auf vier Beinpaaren fortbewegt. Diese zur Familie der Riesenkrabbspinnen (Sparassidae) gehörende Art kann ihre Beine radartig formen und dann über den Wüstensand rollen. Dies kann sie nach bisherigen Beobachtungen nicht nur passiv – eine Düne hinab –, sondern sie kann sich auch aktiv radartig „rollend“ fortbewegen. Passive Rollbewegungen waren bereits von der zur selben Familie gehörenden Goldenen Radspinne (*Carparachne aureoflava*) aus der Namib-Wüste (Südwest Afrika) beschrieben. Ob es sich bei der von RECHENBERG gefundenen Spinne um eine neue Spinnenart handelt, ist noch nicht geklärt.

Die Beantwortung der Frage, wer nun das Rad erfunden hat, ist durch diese Entdeckung nicht einfacher geworden, aber es hat sich wieder einmal gezeigt, dass in der Natur faszinierende Erscheinungen auftreten, die für die Ingenieurskunst eine Herausforderung darstellen. Rollende Fortbewegung kann unter bestimmten Randbedingungen eine vergleichsweise energiesparende Fortbewegungsweise sein.

Der Bioniker RECHENBERG denkt bereits über Vehikel, die sich laufend und rollend fortbewegen können, nach, z.B. für den Einsatz auf dem Mars. Wieder einmal wurde in der Natur ein geniales Phänomen entdeckt, das zur Nachahmung herausfordert.

[http://www.pressestelle.tu-berlin.de/newsportal/einblick_fuer_journalisten/wer_hat_das_rad_erfunden/ (dort sind auch weitere Bilder und Videomaterial abgelegt); <http://idw-online.de/pages/de/news287828>] H. Binder

Eine hungrige Gattung

In der letzten Ausgabe von *Studium Integrale Journal* wurde über die Eidechsegattung *Podarcis* (Familie Lacertidae) berichtet (HEILIG 2008). In einer vor wenigen Jahrzehnten auf einer kleinen Insel angesiedelten Population der Ruineneidechsen (*P. sicula*) waren bereits nach wenigen Generationen deutliche Anpassungen an die neue Umgebung beobachtet worden (HERREL et al. 2008).

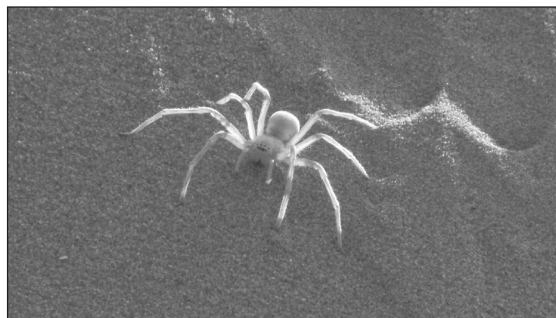


Abb. 1: Die Spinne, die ein Rad schlagen kann: *Cebrennus*. (TU Berlin/Pressestelle, Abdruck mit freundlicher Genehmigung)

Aufgrund des neuen vegetarischen Speiseplans wurde eine Veränderung in Beißkraft und Schädelmorphologie etabliert. Eine neu aufgetauchte Struktur im Verdauungstrakt, welche den Weitertransport der schwerverdaulichen pflanzlichen Nahrung verlangsamte, wurde von den Autoren auf Makroevolution (Neukonstruktion) zurückgeführt. HEILIG (2008) diskutiert aber auch Hinweise darauf, dass diese Struktur bereits in der Ausgangspopulation angelegt war und nicht neu entstand. Vergleichbare (homologe?) Strukturen tauchen etwa bei *Podarcis lilfordi* und der Lacertidae-Art *Gallotia galloti* auf (HERREL 2007). Das legt die Schlussfolgerung nahe, dass alle drei Arten auf eine gemeinsame Stammpopulation zurückgehen, in welcher die genetische Information für diese Anpassung an eine bestimmte Ernährungssituation bereits latent enthalten war. Andernfalls müsste man konvergente Evolution annehmen. Nun lieferten CASTILLA et al. (2008) bereits den nächsten Beleg für rasch erfolgende Anpassung mit Bezug zur Ernährung der Gattung *Podarcis*. Ihre Resultate sollen im Folgenden kurz wiedergegeben werden.

Die Spanische Mauereidechse (*Podarcis hispanica*, Abb. 1) ist, wie der Name vermuten lässt, in Spanien häufig anzutreffen und ernährt sich hauptsächlich von Insekten. Auf den spanischen Columbretes-Inseln lebt der endemische (nur dort vorkommende) *Podarcis*-Vertreter *P. atrata*, der längere Zeit als Unterart der Spanischen Mauereidechse (also als *P. hispanica atrata*) betrachtet wurde. Als in der letzten Eiszeit der Meeresspiegel um 120 m sank, fiel der Kanal zwischen Inseln und Festland trocken und *P. atrata* kolonisierte die Inselgruppe. Für die letzten 120 Jahre ist durch Beobachtungen sicher bekannt, dass die Eidechsen auf besagten Inseln mit dem Skorpion *Buthus occitanus* zusammenlebten. Skorpione kommen in trockenen Gegenden, die wenig Nahrung wie etwa Insekten bieten, überdurchschnittlich häufig vor. Auf den genannten Inseln erreichen sie eine Dichte von 0,7 Individuen pro Quadratmeter. Daher schienen die Skorpione eine potentielle Beute für die Eidechsen darzustellen und die Forscher fragten sich, ob *P. atrata* gelernt hätte, Jagd auf die Skorpione zu machen. Hinzu kommt, dass aufgrund der großen Skorpion-Dichte Begegnungen zwischen den beiden Arten in ihren Lebensräumen praktisch unvermeidbar (etwa bei denselben



Abb. 1: *Podarcis hispanica* (Wikimedia, GNU Freie Dokumentationslizenz)

Zufluchtsorten vor Unwetter) sind, während es auf dem Festland nur selten zu Konfrontationen kommen dürfte. Hat sich dadurch eine neue Verhaltensweise gegenüber *B. occitanus* eingestellt?

CASTILLA und Mitarbeiter gingen dieser Frage nach, indem sie mit Skorpionen nach Eidechsen „angelten“ und beobachteten, wie die Reptilien auf die am Faden präsentierte potentielle Beute reagierten: Ignorierten sie den Skorpion, flohen sie vor ihm, oder versuchten sie ihn zu attackieren? Besonders bei den Männchen zeigen sich deutliche Unterschiede in den Verhaltensweisen zwischen den Land- und den Inselbewohnern: Während auf dem Festland 73% flohen und keine von 15 männlichen Eidechsen (und auch keine der 15 weiblichen) versuchte, den Skorpion zu erwischen, flohen auf „Columbrete Grande“ nur 10% der Männchen, während 50% zum Angriff übergingen. Da Eidechsen durchaus auch zum Speiseplan von Skorpionen gehören, spekulieren die Autoren darüber hinausgehend über die Evolution von Abwehrmechanismen bei *P. atrata* und postulieren, dass diese das Gift (in nicht näher angegebener Dosis) tolerieren können. Sie schließen aber auch nicht aus, dass *P. atrata* (zusätzlich) gelernt haben könnte, die Skorpione so zu jagen, dass sie dabei nicht gestochen werden.

Bemerkenswert ist der Zeitrahmen, den die Autoren für all diese Veränderungen veranschlagen. Zwar genügten 100 Jahre nicht, um zwischen *P. atrata* und *P. hispanica* Unterschiede im Verhalten gegenüber der Bedrohung durch eine Schlange zu evolvierten (VAN DAMME & CASTILLA 1996), aber Ergebnisse wie die eingangs genannten von HERREL et al. (2008) belegen in den Augen von CASTILLA et al. (2008) rapide Anpassungen von Eidechsen bei veränderten Umweltbedingungen. Obwohl nicht bekannt ist, wie lange die Eidechsen mit den Skorpionen bereits gemeinsam auf den Inseln vorkommen, meinen die CASTILLA et al. (2008) daher, 100 Jahre sollten genügen. Diese Offenheit für rasant ablaufende mikroevolutive Prozesse war bisher nicht üblich.

[CASTILLA AM, HERREL A & GROS A (2008) Mainland versus island differences in behaviour of *Podarcis* lizards confronted with dangerous prey: the scorpion *Buthus occitanus*. J. Nat. Hist. 42, 2331-2342; HEILIG C (2008) Ruineneidechsen: Makroevolution oder Polyvalenz? Rapide Anpassung, Makroevolution und Hinweise auf programmierte Variabilität bei *Podarcis sicula* (Sauria: Lacertidae). Stud. Int. J. 15, 76-88; HERREL A (2007) Herbivory and foraging mode in lizards. In: REILLY SM, McBRAYER LD & MILES DB (eds) Lizard Ecology: The evolutionary consequences of foraging mode. Cambridge, 209-236; HERREL A, HUYGHE K, VANHOODYDONK B, BACKELJAU T, BREUGELMANS K, GRABAC I, VAN DAMME R & CASTILLA AM (1996) Chemosensory predator recognition in the lizard *Podarcis hispanica*: effects of predator pressure relaxation. J. Chem. Ecol. 22, 13-22; VAN DAMME R & IRSCHICK DJ (2008) Rapid large-scale evolutionary divergence in morphology and performance associated with exploitation of different dietary resource. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 105, 4792-4795.] Ch. Heilig

„Trauben“ im Präkambrium?

Ein großes evolutionstheoretisches Problem in der Paläontologie stellt das explosionsartige Auftauchen differenzierter Stämme vielzelliger Tiere im Fossilbericht dar. Diese sogenannte „Kambrische Explosion“ soll vor 530 Millionen Jahren stattgefunden haben und erstreckte sich über eine Dauer von nur 5-10 Millionen Jahren (BOWRING et al. 1993; vgl. FRITZSCHE 2001). Wie es zur plötzlichen Entstehung der zahlreichen Baupläne in diesem für geologische Verhältnisse extrem kurzen Zeitraum (0,11% der Erdgeschichte) kam, ist ein Rätsel. Um das Erklärungsproblem zu entschärfen, wird angenommen, dass schon vor dem unterkambrischen Erscheinen der Körperfossilien eine große Vielfalt an Tieren existierte. Als wichtigste Belege für diese These gelten Spuren aus dem Präkambrium, weil man annimmt, diese könnten nur von Bilateriern (Gewebetiere mit zwei spiegelbildlichen Hälften) verursacht worden sein. Solche langen, geschwungenen Spuren wurden auch in der Stirling-Formation im Westen Australiens gefunden und auf bis 1,8 Milliarden Jahre datiert. Dem Evolutionsparadigma zufolge soll es zu dieser Zeit aber noch keine mehrzelligen Tiere als Verursacher gegeben haben (MATZ et al. 2008, 3).

Strukturen, die denen im Präkambrium ähneln, fanden MATZ und Mitarbeiter bei Forschungstauchgängen nahe den Bahama-Inseln, südöstlich der USA. Auf dem Meeresboden in 750 bis 780 Metern Tiefe entdeckten sie 50 cm lange Rillen, an deren Enden sich jeweils ein traubenförmiges, dunkelgrünes Objekt mit einem Durchmesser von 3 cm befand. Untersuchungen ergaben, dass die „Trauben“ einer Gruppe eukaryotischer Einzeller mit Scheinfüßchen (Pseudopodien), den Rhizaria, angehören. Aufgrund ihres Gehäuses konnten sie der Gattung *Gromia* zugeordnet werden. Genauer wurden die riesigen Einzeller durch Sequenzanalysen der ribosomalen RNA und phylogenetische Auswertungen identifiziert: Es handelt sich um die Art *Gromia sphaerica*, welche bisher nur aus dem