

Eine Untersuchung von 47 Muskelproteinen von 22 Tierarten, deren komplette Genome sequenziert sind, zeigte, dass Quallen und Wirbeltiere nicht ein einziges dieser Gene gemeinsam haben. Dazu gehört der bei den Bilateriern vorkommende Troponin-Komplex, der aus drei Untereinheiten besteht. Gemeinsam mit Myosin und Actin bilden die Troponin-Komplexe den kontraktilen Teil der Muskulatur. Bei Quallen sind die Muskelstreifung und die Regulation der Kontraktion jedoch nicht vom Troponin abhängig (STEINMETZ et al. 2012, 232). Damit ist der Schluss unvermeidlich, dass dieses komplexe und spezifische ultrastrukturelle Merkmal der Muskelstreifung und ihre identische Funktion konvergent entstanden sind, was völlig unerwartet ist.

Darüber hinaus müssen zusätzlich weitere Konvergenzen bei der Entstehung der Z-Linie innerhalb der Bilaterier angenommen werden (STEINMETZ et al. 2012, 232). Die Autoren schließen (S. 234), dass ultrastrukturelle Ähnlichkeit allein kein zuverlässiger Anzeiger für den Schluss auf einen gemeinsamen evolutionären Ursprung darstellt. In einem Kommentar wirft HEJNOL (2012, 182) die Frage auf, in wie vielen weiteren Fällen die Ähnlichkeiten von Zell- und Gewebstypen im Rahmen evolutionärer Interpretationen irreführend sein könnten. Er schließt seinen Kommentar mit dem Satz: „In the meantime, Steinmetz and colleagues have taught us a familiar lesson that which looks similar in nature is not necessarily similar by descent.“

Einige andere Muskelgene bzw. -proteine kommen auch bei Organismen vor, die gar keine Muskeln haben; das zentrale Myosin gehört dazu. In solchen Fällen wird evolutionstheoretisch angenommen, dass diese Gene für eine neue Funktion *zusätzlich* genutzt wurden (sogenannte Kooptation); hier also für eine Funktion im Bereich der Muskeln; ein solcher Vorgang ist aber bis auf geringfügige Änderungen rein hypothetisch.

[HEJNOL A (2012) Muscle's dual origins. *Nature* 487, 181-182; JUNKER R (2002) Ähnlichkeiten, Rudimente, Atavismen. Design-Fehler oder Design-Signale? Holzgerlingen; STEINMETZ PRH, KRAUS JEM et al. (2012)

Independent evolution of striated muscles in cnidarians and bilaterians. *Nature* 487, 231-234.] R. Junker

■ Hinweise auf komplexe unterirdische Biosphäre

Nachdem aus verschiedenen tief gelegenen Goldminen in Südafrika bzw. damit in Zusammenhang stehenden abgeschlossenen Tiefengewässern wiederholt Hinweise auf Mikroben veröffentlicht worden sind (LIPPMANN-PIPKE et al. 2011), haben kürzlich BORGONIE et al. (2011) mehrzellige Organismen (Metazoa) in diesen Systemen dokumentiert. Sie haben in Wasserproben aus Gesteinsrissen aus Tiefen von 0,5 bis 3,6 km einen bisher unbekannten Fadenwurm (Nematoda) beschrieben: *Halocephalobus mephisto* (mephisto, gr.: der das Licht nicht liebt).

Der Fadenwurm ist in der Lage, bei erhöhten Temperaturen zu leben (Temperatur maximalen Wachstums: 41 °C), reproduziert sich ungeschlechtlich und ernährt sich von Mikroben.

Für ihre Untersuchungen nutzte das Forscherteam um T. C. ONSTOTT 22 Wasserproben aus 6 Bohrlöchern von fünf Minen in Südafrika. In Proben der Beatrix Goldmine wurde der neue Nematode gefunden. Auch in anderen Proben wurden Nematoden gefunden, diese konnten jedoch bekannten Arten zugeordnet werden. Die Gefahr einer Infektion der beprobten Bohrungen halten die Autoren aufgrund der Vorsichtsmaßnahmen und von Kontrollexperimenten für sehr gering. ¹⁴C-Datierungen ergaben ein Alter der Wasserproben von 2.900 bis 12.100 Jahren.

Es scheint also tief unter der Erdoberfläche komplexe Ökosysteme zu geben, in welchen Mikroorganismen chemolithotroph leben und an den Gesteinsoberflächen Biofilme bilden. Dabei handelt es sich um eine Ernährungsform, bei der ausschließlich auf anorganische Chemikalien zurückgegriffen wird. Die hier genannten Befunde weisen darauf hin, dass die Mikroorganismen von Nematoden abgeweidet werden. Die Autoren ziehen aus ihren Befunden optimistische Hoffnungen in Bezug auf zukünftige Suche nach komplexeren Lebensformen auf dem Mars.

Dabei geben ihre Studien bislang jedoch nur Hinweise darauf, dass wir die Lebensräume auf der Erde noch sehr ungenügend kennen und zunächst großer Bedarf besteht, diese gründlich zu studieren und besser kennen zu lernen.

[BORGONIE G, GRACIA-MOYANO A, LITTHAUER D, BERT W, BESTER A, VAN HEERDEN E, MÖLLER C, ERASMUS M & ONSTOTT TC (2011) Nematoda from the terrestrial deep subsurface of South Africa. *Nature* 474, 79-82; LIPPMANN-PIPKE J, LOLLAR BS, NIEDERMANN S, STRONCIC NA, NAUMANN R, VAN HEERDEN E & ONSTOTT TC (2011) Neon identifies two billion year old fluid components in Kaapvaal Craton. *Chem. Geol.* doi: 10.1016/j.chemgeo.2011.01.028] H. Binder

■ Protofedern oder Kollagenfasern?

In den letzten 15 Jahren hat sich das evolutionstheoretische Bild von der Entstehung der Vögel sehr stark verändert. Lange Zeit stand der „Urvogel“ *Archaeopteryx* relativ isoliert im Übergangsfeld von Reptilien und Vögeln, vor allem in Bezug auf seine im Wesentlichen „modern“ gebauten Federn. Seit den 1990er Jahren sind jedoch vor allem in China zahlreiche Fossilgattungen von Dinosauriergruppen entdeckt worden, die Federn oder mutmaßlich federähnliche Körperbedeckungen besaßen (einen kurzen Überblick gibt JUNKER 2005). Daher gilt es heute weithin als gesichert, dass Vögel von zweibeinigen kleinen Raubdinosauriern aus der Gruppe der Theropoden abstammen und dass verschiedene Stufen einer evolutionären Federentwicklung fossil dokumentiert seien. Beide Auffassungen werden nur von einer Minderheit in der Fachwelt in Frage gestellt.

Zu ihnen gehört der Biologe Theagarten LINGHAM-SOLIAR von der Universität University of KwaZulu Natal / Südafrika. Seit vielen Jahren führt er Fossilisierungsversuche mit Reptilien- und Fischhäuten durch und hat in mehreren Arbeiten gezeigt, dass Zerfallsstadien von Kollagenfasern der Haut einigen fossilen Strukturen stark ähneln, die gewöhnlich als Protofedern bzw. Federvorstufen bei Dinosauriern gewertet werden (vgl. z. B. FEDUCCIA et al. 2005). Damit würde