

Artenvielfalt erreicht. Die Forscher mutmaßen, daß einige wenige Spezies die Katastrophe überlebt hätten und danach eine beschleunigte Evolution eingetreten sei. Ob eine solchermaßen beschleunigte Evolution, die in kürzester Zeit (gemessen an evolutionären Szenarien) zu der Größenzunahme und neuen Merkmalen geführt haben soll, möglich ist, sei dahingestellt. Es stellt sich jedenfalls die Frage, ob das schnelle Auftreten der Dinosaurier alternativ damit zu tun haben könnte, daß die entsprechenden Grundtypen schon vorher in begrenzten, geologisch nicht überlieferten Lebensräumen existierten und nach dem katastrophalen Einschnitt Lebensbedingungen vorfanden, die nach dem Ausfall anderer Arten eine schnelle Vermehrung ermöglichten. OLSEN et al. (2002, 1307) lassen die Möglichkeit offen, daß es sich um ein Ausbreitungsereignis handeln könnte, das von irgendeinem unbekannten Ort seinen Ausgang nahm („dispersal event from some unknown location“).

[OLSEN PE, KENT DV, SUES H-D, KOEBERL C, HUBER H, MONTANARI A, RAINFORTH EC, FOWELL SJ, SZANJA MJ & HARTLINE BW (2002) Ascent of Dinosaurs Linked to an Iridium Anomaly at the Triassic-Jurassic Boundary. *Science* 296, 1305-1307] RJ

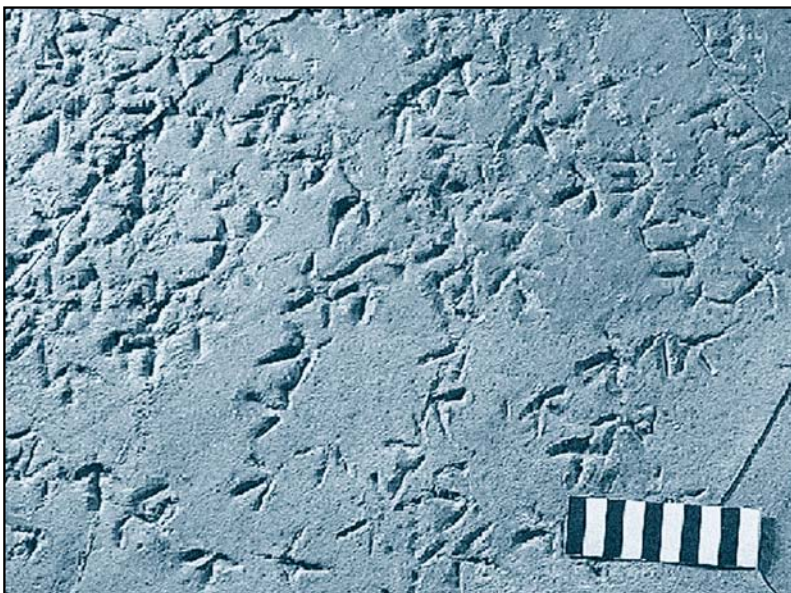
Fossile Fußabdrücke – Eindrücke einer Existenz

In seinem neuen Buch „Der Mensch und die geologische Zeittafel“ beschreibt STEPHAN (2002) vielfältige Hinweise auf die Existenz von Lebewesen vor ihrem fossilen Auftreten. Beispielsweise gehen Sporenfundes den fossilen Funden ihrer pflanzlichen Erzeuger voraus. STEPHAN begründet damit, daß z.B. viele der heutigen Lebewesen in fossil nicht überlieferten Lebensräumen vorkamen. Damit ist die Fossilgeschichte in solchen Fällen nicht Abbild einer möglichen Evolution, sondern von Sukzession, d.h. die Ablösung verschiedener Lebensgemeinschaften aus ökologischen Grün-

den. Ein weiteres Beispiel stellen fossile Fährten dar. „Bei manchen Reptilgruppen der Trias ist ein nicht unerheblich früheres Vorkommen ihrer Fährten gegenüber den Skelettresten festgestellt worden“ (STEPHAN 2002). Dies scheint aber nicht nur für Reptilien zu gelten. In einer der letzten Ausgaben der Fachzeitschrift „Nature“ beschreiben MELCHOR und Kollegen (2002) fossile Fußabdrücke, die verblüffend vogelähnlich aussehen. Diese Fußabdrücke sind nun allerdings 55 Millionen Jahre älter als die ältesten Skelettfunde früher Vögel wie z.B. des bekannten *Archaeopteryx*. Zwar sind die Autoren des Artikels in der Zusammenfassung vorsichtig und sprechen nur von „vogelähnlichen Verursachern“, gleichzeitig führen sie aber eine Reihe von Merkmalen an, die eindeutig für Vögel sprechen: 1) Die Spuren weisen eine hohe Ähnlichkeit zu modernen Vogelspuren auf, 2) die Abdrücke sind weiter als lang und eher klein, 3) schlanke Zehenabdrücke, 4) ein weiter Winkel zwischen den Zehen II und IV, 5) ein rückwärts gelegener Hinterzehen-Abdruck, 6) schmale Krallen mit einer Rundung, die von der Fußachse weg weist, und 7) ein Sohlenabdruck, wo die Zehe II und IV zusammentreffen. Die Argumente, die gegen die Deutung als Vogelspuren sprechen, sind nicht so überzeugend, wie z.B. fehlende Schnabelabdrücke (Futter-suche) oder das Vorkommen von (einzelnen) Schwielenabdrücken. Wie kommt es nun, daß man zwar Fußabdrücke fossil findet, aber anscheinend keinerlei Vögel aus dieser Zeit aufzufinden sind? Eine interessante These ist, daß ein Tier im Laufe seines Lebens viele Spuren hinterlassen konnte, aber nur *einen* Körper (STEPHAN 2002). Leider ist dieser Fund bislang einzigartig und es bleibt zu hoffen, daß in Zukunft noch mehr solcher interessanten und herausfordernden Funde gemacht werden.

[MELCHOR RM, DE VALAIS S & GENISE JF (2002) Bird-like fossil footprints from the late Triassic. *Nature* 417, 936-938; STEPHAN M (2002) Der Mensch und die geologische Zeittafel. Holzgerlingen.] KV

Abb. 1: Vogelartige Fußspuren aus der Santo Domingo-Formation der Obertrias
Balken: 1 cm.
(© Ricardo N. Melchor, Abdruck mit freundlicher Genehmigung



Die ersten Echten Menschen – doch nur eine einzige, weitverbreitete Art?

Die ersten Menschen, die unbestritten zur Gattung *Homo* gehören, wurden bis Mitte der 1980er als eine weitverbreitete Art angesehen, und als *Homo erectus* mit einer afrikanischen und mit einer asiatischen Ausformung beschrieben. Doch seither würde aufgrund von diskreten Merkmalsunterschieden und der cladistischen Sichtweise immer wieder darauf hingewiesen, daß es sich um zwei ungefähr gleich alte Arten auf unterschiedlichen Kontinenten handle. Bernard WOOD hatte die Einführung von *Homo ergaster* für die frühen Afrikanischen Formen gefordert, während die asiatischen (und manche europäischen) Formen die Bezeichnung *Homo erectus* beibehielten. Nach dieser Vor-

stellung galt die afrikanische Form weiterhin als Ursprung für die robustere, d.h. abgeleitete asiatische Form, die vor ca. 1 MrJ wieder nach Afrika zurückgewandert sein mußte, um Formen wie OH9 aus der Olduvai-Schlucht zu erklären.

Nun soll ein neuer Fund aus Bouri, Äthiopien, die Aufteilung in zwei Arten wieder in Frage stellen. 1997 fand sich im Mittel-Awash-Tal des Afar-Dreiecks ein relativ gut erhaltener Schädel (BOU-VP-2/66) aus der Dakanihylo (= „Daka“) -Schicht, der ungefähr 1 MrJ alt ist und in seinen Merkmalen intermediär zwischen den frühen afrikanischen und den späteren asiatischen Formen ist. Bei den Vergleichen erschienen den Forschern die Merkmale, die ursprünglich zur Artentrennung geführt haben, gar nicht mehr so diskret, sodaß sie aus den Ergebnissen schlossen, daß es sich bei den afrikanischen und asiatischen Formen um eine einzige Chronospezies mit bestenfalls zwei Unterarten handelte. Diese haben sich erst nach dem Auftreten des neuen Fundes in neue Arten aufgepaltert, als es zu klimatischen Veränderungen kam. Ihr Fund würde damit sozusagen den letzten gemeinsamen Vorfahren der beiden Unterarten *Homo erectus erectus* und *Homo erectus ergaster* darstellen. Diese hochpolymorphe, kosmopolitische Art *Homo erectus* hat ähnlich unserer Spezies durch ausgiebige Wanderungsbewegungen von und nach Afrika die ganze Alte Welt besiedelt (siehe Abb. 1 auf S. 69 dieser Ausgabe). Ihre kulturellen Hinterlassenschaften erscheinen demgegenüber erstaunlich eingeschränkt und „monoton“: nach einer längeren Epoche der Olduvai-Abschlag-Steinwerkzeugkultur zeigt sich nach 1,2 MrJ das Acheuléen, das ebenso lange Zeit unverändert besteht.

Die extensiven Wanderungen von und nach Afrika machen die Rückwanderung der asiatischen Form und die nachfolgende Hybridisierung mit den ansässigen afrikanischen *ergaster*-Formen wahrscheinlich. Damit ließe sich genauso leicht der intermediäre Status vom Daka-Schädel erklären – unabhängig ob es sich bei den betreffenden Formen um eine oder mehrere Arten handelt. Der überaus massive Schädel aus der Olduvaischicht (OH9) könnte aus solchen Verbindungen hervorgegangen sein. Interessant ist in diesem Zusammenhang auch ein gleich alter Schädel aus Eritrea, der als „Mischung aus typischen Merkmalen von *H. erectus* und *H. sapiens* und als möglicher Vorläufer für *H. sapiens* beschrieben wird. Sein Schädeldach ist dem Dakas recht ähnlich. Ist dies nicht ein interessanter Hinweis auf die Merkmalsausprägung einer hochpolyvalenten Form mit *erectus*, *ergaster* und eben auch *sapiens*-Merkmalen?

Homo erectus, im Evolutionsmodell als polymorph und im Grundtypmodell als polyvalent bezeichnet, hat seine möglichen verschiedenen Morphologien zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten in unterschiedlicher Weise ausgebildet. Es bleibt für das Grundtypmodell uner-

heblich, ob es sich beim ersten Echten Menschen um ein oder mehrere Arten handelt, wenn allein die Hybridisierungsfähigkeit als Kriterium für die Zugehörigkeit zu einem Grundtyp – *Homo* – gewährleistet ist. Und dazu könnte der Daka-Schädel als möglicher Zeuge geltend gemacht werden.

[ABBATE E et al. (1998) A one million-year-old *Homo* cranium from the Danakil (Afar) depression of Eritrea. *Nature* 393, 458-460; ASFAW B, GILBERT WH, BEYENE Y, HART WK, RENNE PR, WOLDEGABRIEL G, VRBA ES & WHITE TD (2002) Remains of *Homo erectus* from Bouri, Middle Awash, Ethiopia. *Nature* 416, 317-320; GIBBONS A (2002) African skull points to one human ancestor. *Science* 295, 2192-2193.] SHS

Wassersparende Fruchtliegen

Kleinere Insekten sind jederzeit dem Risiko des Austrocknens ausgesetzt. Den größten Wasserverlust erleiden die Insekten über ihre Tracheen. Dieses weitverzweigte Röhrensystem versorgt den Körper per Diffusion mit dem nötigen Sauerstoff. Gleichzeitig wird CO₂ abgeführt, aber unglücklicherweise auch kostbares Wasser. Engere Tracheeneingänge würden zwar den Wasserverlust begrenzen, aber auch den notwendigen Sauerstoffzufluß behindern. Erschwerend kommt hinzu, daß der Stoffwechsel beim Fliegen um etwa das 10- bis 20-fache über dem Ruhewert ansteigt. In dieser Situation sollten die Tracheeneingänge weit geöffnet sein, doch im Ruhezustand wäre der Wasserverlust unverkraftbar hoch. Die direkte Beobachtung der Tracheeneingänge ist bei diesen kleinen Fliegen nicht möglich, so wurden Messungen in winzigen Klimakammern mit virtueller Realität (um die Tiere zum Fliegen zu bewegen) durchgeführt. Diese haben nun gezeigt, daß Fruchtliegen die Öffnungsweite der Tracheeneingänge der Muskelbelastung anpassen und die Zufuhr von Sauerstoff und die Abfuhr von Kohlendioxid gerade eben gewährleistet ist. Dies hilft, im Gegensatz zu voll geöffneten Tracheen, den Wasserverbrauch im Flug um 23% zu senken. Größere Tiere, wie Käfer, können sich einen Wasserverlust eher leisten und sie regulieren ihre Tracheeneingänge nicht. Diese Befunde sind einmal mehr ein Hinweis auf durchdachte Lösungen.

[LEHMANN F-O (2001) Matching spiracle opening to metabolic need during flight in *Drosophila*. *Science* 294, 1926-1929] KV

„Biotechnik“ vom Feinsten: Trinkwasser aus Nebel

Eine raffinierte Methode der Wassergewinnung verwenden einige Käfer, die ihr Dasein in der Wüste Namib (Südwestafrika) fristen. Sie fangen winzige Wassertröpfchen aus Nebel ab, der frühmorgens durch den Wind verweht wird. Als Abfangflächen dienen die Elytren (zusammengewachsene Vorderflügel), die den Hinterleib bedecken. Darauf bilden sich Nebeltröpfchen,