

Ursuppe – RNA-Welt – DNA-Protein-Welt

Die Idee einer RNA-Welt (RNA World) wird von vielen Wissenschaftlern favorisiert, die sich gegenwärtig an den Diskussionen möglicher Szenarien zur Lebensentstehung beteiligen. Diese Vorstellung geht davon aus, daß „die ersten Lebewesen RNA Moleküle mit katalytischer Aktivität waren“ (ROBERTSON & MILLER 1995). Die sogenannten Ribozyme werden dabei als Vorläufer der Enzyme betrachtet. Das bisher beschriebene Spektrum an katalytischer Aktivität dieser RNA-Moleküle ist jedoch sehr beschränkt.

ROBERTSON & MILLER konnten zeigen, daß 5-Hydroxymethyluracil (HMU) mit einer Vielzahl von Verbindungen wie Ammoniak, Glycin, Guanidin, Schwefelwasserstoff, Cyanwasserstoff, Imidazol, Indol und Phenol reagiert, unter Bildung von 5-substituierten Uracilderivaten. HMU kann aus Uracil und Formaldehyd synthetisiert werden, wobei von Uracil aus früheren Arbeiten bekannt ist, daß es in potentiell präbiotischen Synthesen mit Ausbeuten von unter 1% erhalten werden kann.

Unter den 5-substituierten Uracilderivaten finden sich auch solche, die man von modifizierten Basen aus Transfer-RNA (tRNA) kennt. Einige der Produkte könnten chelatbildende Eigenschaften aufweisen, d.h. Metallionen und Wassermoleküle für katalytische Vorgänge in geeigneter Weise positionieren (eine Eigenschaft, die für Ribozyme diskutiert wird). Viele Produkte dieser Art kann man als Analoga von Aminosäuren auffassen.

Die vorgestellten Syntheseprodukte werden von den Autoren als mögliche Verbindung zwischen der postulierten RNA-Welt und den heute bekannten DNA-Protein-Systemen diskutiert. Um diese Vorstellung beurteilen zu können, muß sie erst noch als konkretes Modell formuliert und experimentellen Tests zugänglich gemacht werden. Die bisher erzielten Ausbeuten für den gesamten Syntheseweg zeigen die Unmöglichkeit einer präbiotischen Bildung. Um eine solche plausibel zu machen, sind hochselektive Einzelschritte für eine vielstufige Reaktion zu fordern. [ROBERTSON MP & MILLER SL (1995) *Science* 268, 702-705] HB

„Beckenknochen“ der Walartigen: keine Rudimente

Die Abdominalknochen der Walartigen, die meist aus einem einfachen Knochenstab bestehen, gelten als Paradebeispiel für Rudimentation (Rückbildung der Beckenknochen von Landwirbeltieren). Es ist schon lange bekannt, daß diese Knochen als Ansatzstellen für Darm- und Genitalmuskulatur dienen. So kann der ausgesprochen bewegliche Walpenis mit Hilfe des kräftigen Penis-Retractor-Muskels in den Körper zurückgezogen werden; dieser Muskel setzt

an den Abdominalknochen an. Andere ebenfalls am Abdominalknochen ansetzende Muskeln ermöglichen windende Suchbewegungen des Penis. Die Bedeutung der Abdominalknochen wurde nun durch neuere Untersuchungen weiter (indirekt) unterstrichen. Es hat sich herausgestellt, daß der Walpenis auch als Riechorgan eingesetzt wird. Die Glans des Schweinswal-Penis ist mit feinsten Sinneshärrchen besetzt, auf denen Chemorezeptoren entdeckt wurden, also zelluläre Empfangsstationen für Gerüche und Geschmack. Vermutlich wird der Penis durch von der Vagina ausgehende Duftsignale mit Hilfe dieser Chemorezeptoren gesteuert. Mit dieser Entdeckung wird die funktionale Bedeutung der Abdominalknochen der Wale weiter unterstrichen. Damit wird das evolutionstheoretische Argument geschwächt, es handle sich bei diesen Knochen um Rückbildungen, da der rudimentäre Charakter solcher Strukturen gewöhnlich durch Nichtfunktionalität oder schwache Funktionalität begründet wird. Ein theorieunabhängiger Hinweis auf evolutionäre Rückbildung kann aus den Abdominalknochen der Walartigen nicht abgelesen werden. [BEHRMANN G (1995) *Säugetierkd. Inf.* 3, 611] RJ

Hopie eines Bumerangs aus dem Paläolithikum mit guten Flugeigenschaften

Bumerange sind aus allen Kontinenten bekannt, nicht nur, wie oft vermutet, aus Australien. Wir kennen sie von Höhlenmalereien in Nordafrika (datiert auf 7.000 Jahre v. Chr.), von den Eskimos, den Hopi, den Polynesiern und den Indianern. In Europa gibt es Funde eines solchen knieförmigen Wurfholzes aus der Eisenzeit (300 v. Chr., Holland) und aus dem Mesolithikum (5.000 v. Chr., Dänemark). Besonders Interesse fand jetzt das Stück eines Mammut-Stoßzahnes, das 1985 in Südpolen bei archäologischen Untersuchungen in einer Höhle entdeckt wurde und das charakteristische Merkmale eines Bumerangs aufwies. Dieser bemerkenswerte Fund (älteste Waffe dieser Art) wurde von VALDE-NOWAK et al. (1987; vgl. BAHN 1987) beschrieben. Das Elfenbeinstück wurde zusammen mit dem gesamten Fundkomplex der Pavlov-Kultur zugeordnet (ca. 23.000 Jahre alt). Inzwischen ergaben ¹⁴C-Datierungen ein Alter von 20.300 Jahren.

Der Bumerang, das einzig bekannte Stück aus Elfenbein aus der Frühgeschichte, weist eine Länge von ca. 71 cm, eine größte Breite von etwa 6 cm und eine maximale Dicke von 1,5 cm, bei einem Gewicht von etwa 800 g auf (ungewöhnlich große Maße für ein solches Objekt).

Mit einer Plastikkopie, welche dasselbe spezifische Gewicht wie Elfenbein (1,8-1,9 g/cm³) aufweist, wurden nun Wurfversuche unternommen. Dabei wurden Weiten bis zu 66 m (leichter Gegenwind), bei Geschwindigkeiten um 21,4 m/s erreicht.

Das Flugobjekt kehrt dabei nicht zum Ausgangspunkt zurück und wäre damit je nach Definition streng genommen gar nicht als Bumerang, sondern als Wurfholz („killing stick“) zu bezeichnen. BAHN (1995) weist in seinem Bericht darauf hin, daß die feinen Details der Elfenbeinschnitzerei offensichtlich in der Absicht vorgenommen wurden, die Stabilität und die ballistischen Eigenschaften des Bumerangs zu verbessern. Dies zeigt, daß der Hersteller genau wußte, was er tat und daß diese Präzision von einer langen Tradition der Produktion dieser Waffen (die Autoren vermuten Jagdwaffe für das Erlegen von Kleinwild) zeugt. [BAHN PG (1987) *Nature* 329, 388; BAHN PG (1995) *Nature* 373, 562; VALDE-NOWAK P, NADACHOWSKI A & WOLSAN M (1987) *Nature* 329, 436-438] HB

„Schnelle“ Miesmuscheln

Zwei Arten der narinigen Miesmuschelgattung *Mytilus* sind einander morphologisch sehr ähnlich. Die Art *M. galloprovincialis* lebt im Mittelmeer, während die Art *M. trossulus* an der kalifornischen Küste vorkommt. Durch Vergleich von mitochondrialen Genen gelang John GELLER von der University of North Carolina der überraschende Nachweis, daß die kalifornische Art südlich von San Francisco heute gar nicht vorkommt und ausschließlich *M. galloprovincialis* angetroffen wird. Die genetische Analyse von getrockneten Exemplaren, welche um 1900 gesammelt wurden, zeigte allerdings klar, daß damals die kalifornische Art vorherrschte. Exemplare, die 1947 gesammelt wurden, gehörten dann zu *M. galloprovincialis*. Irgendwann dazwischen muß die mediterrane Art, die wahrscheinlich in den Ballasttanks von Schiffen nach Kalifornien eingeschleppt wurde, die in Südkalifornien heimische Art vollständig ersetzt haben. Wegen der äußerlichen Ähnlichkeit der Muscheln war dies den Biologen nicht aufgefallen. Weil die Muschel nicht etwa kleine ökologische Nischen besetzt, sondern außerordentlich häufig vorkommt, war eine in derart kurzer Zeit ablaufende, vollständige und weiträumige Verdrängung einer Art durch eine eingewanderte Art

ausgesprochen unerwartet. Die zugrundeliegenden Selektionsmechanismen sind unbekannt. [CULOTTA E (1995) *Science* 267, 331] SS

Molekulare und morphologische Stammbäume: Harmonie oder Konflikt?

1987 gab Colin PATTERSON das Buch *Molecules and morphology in evolution: conflict or compromise?* heraus. Der Anlaß für das Buch war der Befund, daß evolutionäre Stammbäume, die auf molekularen Sequenzen beruhen, sich oft von den Stammbäumen unterscheiden, denen die Morphologie zugrunde lag. Nun nahmen PATTERSON et al (1993) eine Neubewertung der Befundlage vor. Sie gehen dabei auf zahlreiche neue Daten aus dem Tier- und Pflanzenreich ein, die in der Zeit von 1987 bis 1992 gewonnen wurden. Die meisten Überlegungen betreffen höhere taxonomische Kategorien oberhalb des Familien-Niveaus. Die Übereinstimmung zwischen molekularen und morphologischen Phylogenien scheinen nun nicht besser auszufallen, als dies 1987 der Fall war. Nur wenige taxonomische Gruppen weisen vollständig passende Stammbäume auf, wenn verschiedene Untersuchungsmethoden angewendet werden. Widersprüche scheinen umso mehr aufzutreten, je mehr Gruppen berücksichtigt, je mehr Merkmale betrachtet werden und je höher der betrachtete taxonomische Level gewählt wird. Dabei widersprechen molekulare Stammbäume einander in gleichem Maße wie molekulare und morphologisch begründete Phylogenien. Werden alle Stammbäume zu einem „consensus tree“ kombiniert, bleiben typischerweise nur wenige passende Eigenschaften übrig. Die Schlußfolgerung der Autoren ist pessimistisch bezüglich der Möglichkeit, daß Evolutionstheoretiker jemals in der Lage sein werden, einen einzigen, einigermaßen widerspruchsfreien Verwandtschaftsbaum aller Lebewesen zu konstruieren. [PATTERSON C, WILLIAMS DM & HUMPHRIES CJ (1993) *Congruence between molecular and morphological phylogenies*. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 24, 153-188] RJ; Übersetzung aus „Origins 21“ / Geoscience Research Institute

Corrigendum

In der letzten Ausgabe von *Studium Integrale Journal* (2, 1995, S. 37-39) wurde im Beitrag „Überschneidungen bei Tiefbohrung“ über die Entdeckung von Mikroorganismen in den Paragneisen der KTB-Bohrung berichtet. Nach den uns zur Zeit vorliegenden mündlichen Informationen konnte dieser Befund nicht bestätigt werden.

Thomas Fritzsche

Leserpost an den Herausgeber

Leserbriefe an *Studium Integrale Journal* sind erwünscht. Dabei spielt keine Rolle, ob sich der Inhalt auf Beiträge des Journals bezieht oder andere Themen aus dem Spektrum der Zeitschrift betrifft. Die Entscheidung über eine Publikation trifft das Redaktionsteam. Autoren, auf deren Beitrag eingegangen wurde, werden in der Regel zu einer Antwort eingeladen. Senden Sie Ihre Post an die Adresse des Herausgebers (s. Impressum).