

Röhren eine zentrale Rolle. Da der Meeresboden nur mit erheblichem technischen Aufwand erforscht werden kann und zudem vielerorts von einer Sedimentschicht bedeckt ist, lassen sich über die Häufigkeit und Ausdehnung untermeerischer Basaltergüsse nur Vermutungen anstellen. Es ist denkbar, daß sie erheblich zum Bau der Ozeankruste beitragen (GREGG & FORNARI 1998).

Das Fazit aus der jüngsten Diskussion über Flutbasalte läßt sich wie folgt angeben: Wird die Lava in isolierten Röhren transportiert, sind selbst ausgedehnte Lavaströme nicht wie noch vor kurzem angenommen in Wochen bis Monaten ausgeflossen, sondern der Prozeß kann Jahre bis Jahrzehnte gedauert haben. Auch der Zusammenhang zwischen Klimaveränderungen, Massensterben und Flutbasalten muß neu überdacht werden, denn der Vulkanismus wäre demnach doch nicht ganz so plötzlich und in seinen Folgen für Flora und Fauna katastrophal gewesen, wie es manche Modelle nahelegen (CASHMAN et al. 1998). Letztlich ist vieles über Flutbasalte und die Strömungsvorgänge nach wie vor unbekannt. Als gesichert darf dennoch gelten, daß Flutbasalt-Vulkanismus ein kurzfristiges und ungemein heftiges geologisches Ereignis darstellt.

Thomas Fritzsche

Literatur

- BAKSI AJ (1987) Critical evaluation of the age of the Deccan Traps, India: Implications for flood-basalt volcanism and faunal extinctions. *Geology* 15, 147-150.
- CASHMAN K, PINKERTON H & STEPHENSON J (1998) Introduction to special section: Long lava flows. *J. Geophys. Res.* 103, 27281-27289.
- COURTILLOT VE, JAEGER JJ, YANG Z, FERAUD G & HOFMANN C (1996) The influence of continental flood basalts on mass extinctions: Where do we stand? In: *The Cretaceous-Tertiary event and other catastrophes in earth history*. RYDER et al. (eds) Geological Society of America Special paper 307, 513-525.
- GREGG TKP & FORNARI DJ (1998) Long submarine lava flows: Observations and results from numerical modeling. *J. Geophys. Res.* 103, 27517-27531.
- KESZTHELYI L & SELF S (1998) Some physical requirements for the emplacement of long basaltic lava flows. *J. Geophys. Res.* 103, 27447-27464.
- REIDEL SP (1998) Emplacement of Columbia River flood basalt. *J. Geophys. Res.* 103, 27393-27410.
- RICHARDS MA, DUNCAN RA & COURTILLOT VE (1989) Flood basalts and hot-spot tracks: Plume heads and tails. *Science* 246, 103-107.
- SWANSON DA, WRIGHT TL & HELZ RT (1975) Linear vent systems and estimated rates of magma production and eruption for the Yakima Basalt on the Columbia Plateau. *Am. J. Sci.* 275, 877-905.
- THORDARSON T & SELF S (1998) The Roza Member, Columbia River Basalt Group: A gigantic pahoehoe lava flow field formed by endogeneous processes? *J. Geophys. Res.* 103, 27411-27445.
- ZIMBELMAN JR (1998) Emplacement of long lava flows on planetary surfaces. *J. Geophys. Res.* 103, 27503-27516.

Entstehung des Lebens – es muß anders gewesen sein!

Robert SHAPIRO, der sich bereits seit vielen Jahren mit der Chemie von Nukleinsäuren beschäftigt, hat sich schon des öfteren mit kritischen Bemerkungen zum Themenbereich „Chemie der Lebensentstehung“ zu Wort gemeldet (SHAPIRO 1987).

Bereits vor über zehn Jahren hatte er (SHAPIRO 1988) die bis dahin vorliegenden theoretischen Vorschläge und experimentellen Daten zu präbiotischen Synthesen von Ribose kritisch kommentiert. (Dieser Zucker bildet, über Phosphorsäurediester verbrückt, das Rückgrat von Ribonukleinsäure (RNA) und ist im bekannten Stoffwechsel eine Vorstufe für die Desoxyribose, einem Bestandteil der DNA). Diese Arbeit löste – obwohl nicht die erste kritische Darstellung (s. Literaturangaben in SHAPIRO 1988) zur präbiotischen Ribose-Synthese – eine intensive Diskussion über die möglichen präbiotischen Quellen dieses Zuckers aus. In der Folge wurde eine weitreichende Übereinstimmung darüber erzielt, daß der Ribose eine leichter zu-

gängliche, stabilere und weniger komplexe Vorläuferverbindung vorangegangen sein muß. Unter anderen wurde z. B. Glycerin vorgeschlagen (bei dieser Verbindung entfielen auch das Problem der Chiralität, bzw. dieses müßte erst in einem späteren Stadium, beim Übergang – wie immer dieser auch ausgesehen haben mag – zum Ribose-System gelöst werden). MILLER (1997) gibt einem Modell mit einem Rückgrat aus Peptidbindungen, den sogenannten Peptidnukleinsäuren (PNA) den Vorzug, wohl wissend, daß auch diese Probleme beinhalten.

Nach weiteren kritischen Bestandsaufnahmen über die Verfügbarkeit der Stickstoffbasen von Nukleinsäuren (SHAPIRO 1984, 1995) für die Chemie der Lebensentstehung, hat SHAPIRO jüngst umfangreiche Betrachtungen über die Chancen angestellt, daß eine der Nukleinsäurebasen, das Cytosin, in der frühen Phase der Lebensentstehung in den benötigten Mengen vorhanden ist.

Aufgrund der detaillierten Diskussion von

Modellen zur präbiotischen Synthese und aufgrund von Überlegungen zu Konsequenzen der geringen Stabilität der Verbindung und der Konzentrationsprobleme kommt den Autor zu den Schlußfolgerungen:

- Cytosin muß auf eine bisher nicht bekannte hocheffiziente Weise synthetisiert worden sein.
- Cytosin muß unmittelbar nach seiner Produktion in nukleinsäureartige Moleküle eingebaut worden sein, die zu komplementärer Assoziation geeignet waren; in Einzelsträngen wird die Verbindung rasch abgebaut (Deaminierung).
- Eine Erhöhung der Temperatur zur Steigerung der Syntheseleistung wirkt sich negativ auf die Lebensdauer der Verbindung aus.

Schließlich bemerkt SHAPIRO: „Die geeignete Chemie für die erforderlichen Synthesen wurde bisher nicht nachgewiesen und möglicherweise gibt es sie gar nicht. Die bisher vorliegenden Erkenntnisse unterstützen die Vorstellung nicht, daß RNA oder ein alternatives Replikationssystem unter Verwendung der bekannten RNA-Basen am Anfang des Lebens vorhanden gewesen sind. Diese Schlußfolgerung könnte widerlegt werden, indem man präbiotische Simulationsexperimente präsentiert, in welchen alle Basen in guter Ausbeute unter

jeweils identischen Bedingungen, der Anwesenheit von Wasser, Bestandteilen der Atmosphäre und Mineralen synthetisiert werden.“ Abschließend verweist er noch auf alternative Szenarien, welche aber bisher auf einem abstrakteren Niveau diskutiert werden.

Die Untersuchungen zur Chemie der Lebensentstehung führen immer wieder zum Schluß: so kann es nicht gewesen sein, wir müssen nach einer Alternative Ausschau halten.

Harald Binder

Literatur

- MILLER SL (1997) Peptide nucleic acids and prebiotic chemistry. *Nature struct. biol.* 4, 167-169.
- SHAPIRO R (1984) The improbabilities of prebiotic nucleic acid synthesis. *Origins of Life* 14, 565-570.
- SHAPIRO R (1987) *Schöpfung und Zufall*. München.
- SHAPIRO R (1988) Prebiotic ribose synthesis: a critical analysis. *Origins of Life* 18, 71-85.
- SHAPIRO R (1995) The prebiotic role of Adenin: a critical analysis. *Origins Life Evol. Biosphere* 25, 83-98.
- SHAPIRO R (1999) Prebiotic cytosine synthesis: a critical analysis and implications for the origin of life. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 96, 4396-4401.