

durchaus von Interesse und könnten sich als hilfreich erweisen für ein besseres Verständnis von chemischen Vorgängen im Kosmos. Bei Spekulationen über Synthese von biologisch bedeutsamen Verbindungen im Weltall sollten aber alle chemisch-physikalischen Gegebenheiten (Konzentration, Energie, Reaktionsmöglichkeiten, u.a.) Berücksichtigung finden. Vor allem sollte nicht vergessen werden, daß selbst unter Nutzung aller chemischen Erkenntnisse und Techniken bisher kein plausibles geschlossenes Modell vorliegt für die Synthese von biologisch bedeutsamen Makromolekülen, ganz zu schweigen von der Genese lebender Systeme.

[TURNER BE & APPONI AJ (2001) Microwave detection of interstellar vinyl alcohol, $\text{CH}_2=\text{CHOH}$. *Astrophys. J.* 561, L207-L210; HOLLIS JM, LOVAS FJ & JEWELL PR (2000) Interstellar glycolaldehyde: the first sugar. *Astrophys. J.* 540, L107-L110.] HB

Moderne DNA-Sequenz bei Bakterien aus dem Perm

Halophile Bakterien (halos, gr. = Salz; phileo, gr. = lieben) aus permischen Salzkristallen sind von VREELAND et al. (2000) isoliert, kultiviert und charakterisiert worden. Die Reaktivierung dieser Bakterien hatte unmittelbar nach der entsprechenden Publikation kritische Diskussionen hervorgerufen (vgl. BINDER 2001). Nun haben NICKLE et al. (2002) die von VREELAND et al. publizierten 16S rDNA Sequenzdaten mit denjenigen von *Salibacillus marismortui* (diese waren zuvor als *Bacillus marismortui* bezeichnet worden; ARAHAL et al. 2000) verglichen und eine Ähnlichkeit von 99 % festgestellt. NICKLE et al. fanden anhand der bekannten Daten unter den 1559 exakt homologen (die beiden Sequenzen lassen sich ohne Lücken und Verschiebungen miteinander vergleichen) Nukleotiden in der 16S rDNA zwischen *S. marismortui* und dem als 2-9-3 bezeichneten Stamm aus dem permischen Salzkristall nur drei eindeutige Unterschiede, die auch zu Peptiden mit Sequenzunterschieden führen (weitere drei Differenzen haben keinen Einfluß auf das Genprodukt). Diese Differenz bedeutet eine effektive Divergenzrate von 0,4% in 250×10^6 Jahren (ungefähre zeitliche Einordnung der Probe). Aus Untersuchungen an anderen Mikroorganismen wurde ~5-10% Divergenz für diesen Zeitraum errechnet. Obwohl NICKLE et al. ausdrücklich die empirischen Befunde von VREELAND et al. würdigen, halten sie aufgrund theoretischer Überlegungen die Wahrscheinlichkeit für die behauptete Herkunft (Perm) für äußerst gering (Wahrscheinlichkeitsschwelle bei 0,05). Ein weiterer Ähnlichkeitsvergleich (Stammbaumkonstruktion – maximum-likelihood tree – unter Zugrundelegung der Molecular Clock Hypothese) bestätigt die kritische Position der Autoren.

Mit der Veröffentlichung von NICKLE et al. ist also zum wiederholten Male (s. BINDER 2001) der

Widerspruch zwischen empirischem Befund, nämlich Isolierung und Kultivierung von Bakterien unter umfangreichen Vorsichtsmaßnahmen und Kontrollen aus permischen Proben und dem behaupteten Alter (Perm; zugeordnetes Alter: 250×10^6 Jahre) dokumentiert.

Für eine Klärung schlagen NICKLE et al. (2002) vor, daß die Autoren der Originalarbeit (VREELAND et al. 2000) erstens Langzeitversuche durchführen sollten, um abzuklären, ob 2-9-3 lange Zeiträume in Salzkristallen überleben kann und zweitens direkte Datierungen (C-14) zu versuchen. Der erste Vorschlag erscheint nicht praktikabel aufgrund der begrenzten Lebenserwartung von Wissenschaftlern und der zweite scheitert nicht nur an der praktischen Durchführbarkeit (Probenmenge an Originalmaterial; die kultivierten Bakterien sind wegen der Kulturbedingungen für eine Datierung unbrauchbar) sondern ist auch durch prinzipielle Überlegungen wenig aussagekräftig: ein erwartetes unendliches C-14-Alter (kein nachweisbares C-14) ist kein positives Indiz und beweist überhaupt nichts.

Somit bleibt die Diskrepanz zwischen empirischem Befund und dessen zeitlicher Einordnung nach wie vor bestehen und man kann gespannt auf weitere Befunde warten.

[ARAHAL DR, MARQUEZ MC, VOLCANI BE, SCHLEIFER KH & VENTOSA A (2000) Reclassification of *Bacillus marismortui* as *Salibacillus marismortui*. *Int. J. Evol. Microbiol.* 50, 5101-1503; BINDER H (2001) Dornröschenschlaf bei Mikroorganismen? *Stud. Int. J.* 8, 51-55; NICKLE DC, LEARN GH, RAIN MW, MULLINS JI & MITTLER JE (2002) Curiously modern DNA for a „250 million-year-old“ bacterium. *J. Mol. Evol.* 54, 134-137; VREELAND RH, ROSENZWEIG WD & POWERS DW (2000) Isolation of a 250 million-year-old halotolerant bacterium from a primary salt crystal. *Nature* 407, 897-900.] HB

Der jüdische Krieg und das Kolosseum in Rom

In einem der ursprünglich achtzig Eingänge des Kolosseums in Rom kommt der Besucher an einem beschädigten Steinblock vorbei. Eine lateinische Inschrift weist ihn – sofern er dieser Sprache mächtig ist – darauf hin, daß ein gewisser Lampadius das Gebäude im fünften Jahrhundert wieder instandsetzen ließ. Gebaut wurde der Komplex, der einst mehr als fünfzigtausend Besuchern Platz bot, als Amphitheatrum Flavium unter der Herrschaft der Kaiser Vespasian, Titus und Domitian. Die offizielle Einweihung im Jahre 80 n. Chr. dauerte drei Monate. Neuntausend Tiere wurden niedergemacht, mehr als die Hälfte davon an nur einem Tag. Wegen einer Kolossalstatue Neros in seiner unmittelbaren Nachbarschaft wird das Bauwerk seit dem frühen Mittelalter als Kolosseum bezeichnet. Was der Besucher auf dem Stein vermutlich übersieht, sind mehrere Reihen kleiner Löcher von wenigen