

risiert wurden. Die Resultate ergaben, daß die aus der Bernsteinbiene isolierten Bakterien sehr ähnliche Eigenschaften zeigen, wie das heutige Bakterium *Bacillus sphaericus*. Die heutigen Vertreter leben ebenfalls in Bienen. Die Autoren deuten an, daß sie inzwischen zwei weitere *Bacillus*-Arten kultiviert und identifiziert hätten. Daneben sollen noch über 100 bakterielle Isolate aus Bernstein verschiedenen Alters vorliegen, aber noch nicht abschließend untersucht sein (dabei soll die Ausbeute 0,05 Isolate pro Gramm Bernstein betragen).

Für Mikro- und Molekularbiologen ist es bisher unvorstellbar, wie Bakteriensporen mehr als 10.000 Jahre überleben können. Die bisher am Besten dokumentierte Überlebenszeit für Bakteriensporen betrug laut SETLOW ca. 70 Jahre. LOUIS PASTEUR (1822-1895) hatte vor einem Jahrhundert Sporen in Ampullen versiegelt, die 1956 untersucht und dabei als lebensfähig beschrieben wurden. Verglichen mit diesem Befund werden in der von CANO et al. veröffentlichten Arbeit Überlebenszeiten von Bakteri-

ensporen behauptet, die um einen Faktor von ca. 500.000 höher liegen, ohne daß dies bisher theoretisch nachvollziehbar wäre.

Man muß entweder nach völlig neuartigen Mechanismen suchen, wie Sporen insgesamt stabilisiert werden können oder man muß zeigen, daß die Bernstein-Isolate durch rezente Bazillen infiziert waren. Für den Fall, daß beide Versuche negative Resultate liefern, müßte man die dem dominikanischen Bernstein und damit auch dessen Inkluden zugeordneten Alter in Frage stellen.

Harald Binder

Literatur

- CANO RJ & BORUCKI MK (1995) Revival and identification of bacterial spores in 25- to 40-million-year-old dominican amber. *Science* 268, 1060-1064.
 FISHMAN J (1995) Have 25-million-year-old bacteria returned to life? *Science* 268, 977.

Kospeziation und Koevolution in zwei Fällen widerlegt

Unter den Kuckucksvögeln sind eine ganze Reihe Brutparasitierender Arten bekannt. Unser einheimischer Kuckuck beobachtet die Nester seiner Wirtsvögel, legt je ein Ei in deren Nester (z.B. in das der Bachstelze) und entfernt dafür eines der Wirtseier. Das Ei ist in Größe und Färbung denen der Wirtsart sehr ähnlich. Der frischgeschlüpfte Kuckuck wirft dann Wirtseier und Stiefgeschwister kurzerhand aus dem Nest, um Nahrungskonkurrenten auszuschalten.

Einige afrikanische Witwenvögel gehen nicht ganz so rücksichtslos vor: Sie legen als Brutschmarotzer ihre Eier in die Nester bestimmter Prachtfinkenarten und lassen ihre Jungen zusammen mit denen der Wirtsart aufziehen. Zwischen den ausgewachsenen Vögeln einer bestimmten Prachtfinkenart und ihrem jeweiligen Brutparasiten besteht keine Ähnlichkeit, aber die Jungvögel sind hinsichtlich Gefieder, Rachenzeichnung, Lauten und Bettelverhalten nicht voneinander zu unterscheiden. Seit

einigen Jahrzehnten wird daher angenommen, daß Rassen- und Artbildung innerhalb der jeweiligen Gruppen parallel erfolgten, die Arten also koevolvierten (NICOLAI 1964). Diese These konnte kürzlich überzeugend widerlegt werden (KLEIN et al. 1993): Molekulargenetische Untersuchungen konnten zeigen, daß die Artbildung der Witwenvögel wesentlich später erfolgte als die der Prachtfinken. Außerdem stimmten die rekonstruierten Verzweigungsmuster des Stammbaums der Parasiten nicht mit dem ihrer Wirtsvögel überein. Von Kospeziation kann also keine Rede sein.

Als Alternative wird Artbildung durch Kolonisation diskutiert. Darnach hätten die Brutparasiten die Wirtsarten erst besiedelt, nachdem diese sich bereits in verschiedene Arten aufgeteilt hatten. Eine Neubesiedlung ungewöhnlicher Wirtsarten kann man sich so vorstellen, daß Witwenweibchen ihre Eier in die „falschen“ Nester legen und die Jungen auf den Gesang der neuen Prachtfinkenart geprägt werden. Solche geschlechtsreife Parasitenweibchen werden Männchen ihrer eigenen Art bevorzugen, die den Gesang ihrer Pflegeeltern vortragen, weil sie ebenfalls im Wirtsnest aufgewachsen sind. Ein Beleg für diese „kulturelle Artbildung“ stellt die Beobachtung männlicher Witwenvögel mit einem für die Art untypischen Gesang dar. Eine kürzlich veröffentlichte Feldstudie (PAYNE & PAYNE 1994) ergab außerdem Anhaltspunkte für die gegenwärtige

Koevolution: Gemeinschaftliche, sich gegenseitig beeinflussende Evolution zweier Organismen oder Taxa (Organismengruppen), die z. B. in gegenseitiger Abhängigkeit leben (Wirt und Parasit; Blütenpflanze und Bestäuber usw.). Koevolution gilt als klassischer Beleg für das Wirken von Selektion.

Kospeziation: Gemeinschaftliche Artbildung von in Abhängigkeit voneinander lebenden Arten.

tige Erschließung neuer Wirts-Parasiten-Beziehungen, die diese Vermutung bestätigen. Die Natur liefert uns in diesem Fall ein natürliches Labor, in dem heutige Artbildungsprozesse sozusagen vor den Augen der Beobachter ablaufen und in ihren Mechanismen studiert werden können. Allerdings muß vorausgesetzt werden, daß bei der erstmaligen Besiedlung die Wirtsarten das fremde Ei nicht erkennen und das ausgeschlüpfte Jungtier den eigenen Nachkommen ähnlich genug ist, daß es großgezogen wird. Man muß also einen gewissen Grad an Präadaptation (Vor-Anpassung) voraussetzen, damit eine Kolonisation eingeleitet werden kann.

Ein weiteres Beispiel gegen Koevolution scheinen die Beziehungen von Läusen und ihren Wirten zu sein. Bisher glaubte man, daß strikte Kospeziation und Koevolution bei Läusen vorherrschte, was detaillierte Untersuchungen jedoch als falsch erwiesen haben.

Konsequenterweise wurde daher gefordert, daß der Grundsatz, daß Läuse und ihre Wirte immer

gemeinsam evolvierten, fallengelassen werden sollte. Interessanterweise eröffnet sich dadurch sogar ein tieferer Einblick in biologische Zusammenhänge, als dies vorher der Fall war (BARKER 1994).

Judith Fehrer

Literatur

- BARKER SC (1994) Phylogeny and classification, origins, and evolution of host associations of lice. *Int. J. Parasitol.* 24, 1285-1291.
- KLEIN NK, PAYNE, RB & NHLANE MED (1993) A molecular genetic perspective on speciation in the brood parasitic *Vidua* finches. *Proc. VIII Pan-Afr. Orn. Congr.* 29-39.
- NICOLAI J (1964) Der Brutparasitismus der Viduinae als ethologisches Problem. *Z. Tierpsychol.* 21, 129-204.
- PAYNE RB & PAYNE LL (1994) Song mimicry and species associations of west African indigobirds *Vidua* with Quail-finch *Ortygospiza atricollis*, Goldbreast *Amandava subflava* and Brown Twinspot *Clytospiza montei*. *Ibis* 136, 291-304.

STREIFLICHTER

Coenzym aus der Ursuppe?

Die Beteiligung von Coenzym A an vielen enzymkatalysierten Reaktionen legt für KEEFE et al. die Vermutung nahe, daß dieses Molekül mit seinen katalytischen Eigenschaften schon in einem frühen Stadium der Entstehung des Lebens beteiligt war. Dabei ist seine Fähigkeit zur Aktivierung von Aminosäuren und Hydroxysäuren bei der Biosynthese von Peptidantibiotika von besonderer Bedeutung. Für die chemischen Substrukturen von Coenzym A: β -Alanin, Pantoyllakton, Cysteamin und möglicherweise auch Adenosin, konnte gezeigt werden, daß sie durch potentiell präbiotische Synthese hergestellt werden können. KEEFE et al. zeigen, daß die Coenzym A-Untereinheit Pantethein (welche auch in anderen Enzymen auftritt) in Ausbeuten um 1% durch Erhitzen von Pantoyllakton, β -Alanin und

Cysteamin bei Temperaturen von nur 40°C synthetisiert werden kann. Dazu müssen die Ausgangsstoffe jedoch in genügend hoher Konzentration vorliegen. Die Autoren argumentieren, daß es aufgrund der hohen Wasserlöslichkeit der Komponenten vorstellbar ist, daß in trockenfallenden Wasserkörpern wie z.B. an Stränden oder am Rand von Lagunen eine Aufkonzentrierung erfolgt. Die Synthese von Coenzym A, dem Adenosindiphosphat-Derivat von Pantethein, ist nicht gelungen.

FERRIS würdigt diese Untersuchungen in einem einführenden Kommentar als „Experimente, die zeigen, daß diese biologisch aktiven Moleküle möglicherweise in von der Sonne getrocknetem Schlamm, der am Rand von ausgetrockneten Teichen oder Lagunen zurückbleibt, gebildet worden sein können“.

Die Frage, ob von einem in der heute bekannten Biochemie bedeutenden Coenzym auf dessen Funktion in einer frühen Phase der „Lebensentstehung“ geschlossen werden kann, wird in den Artikeln nicht diskutiert. Die unzureichende Selektivität bei einzelnen Syntheseschritten sowie eine noch ausstehende plausible Erklärung für eine Zusammenführung der unter verschiedenen Bedingungen synthetisierten Komponenten stellen ein bisher ungelöstes Problem in präbiotischen Modellungen dar. [KEEFE AD, NEWTON GL & MILLER SL (1995) *Nature*, 373, 683-685; FERRIS JP (1995) *ibid.*, 659.] HB

