

In zwei Kurzmitteilungen wurden nun Resultate vorgelegt, welche diese Forderungen berücksichtigen (HÖSS et al. 1994; HAGELBERG et al. 1994). In beiden Arbeiten wurden Mammuts untersucht. HÖSS et al. extrahierten DNA aus Weichteilen von sibirischen Mammuts aus dem Pleistozän, welchen ein Alter zwischen 9.700 und mehr als 50.000 Jahre zugeordnet wird. Von 5 Mammuts wurden insgesamt 15 Nukleinsäure-Proben extrahiert (Mehrfachproben bei einzelnen Individuen). Durch enzymatische Vervielfältigung eines Fragments mit 93 Basenpaaren aus mitochondrialer 16S rRNA gelang die Vermehrung von 7 Proben aus 4 Individuen. Verschiedene Proben eines Individuums ergaben identische Sequenzen. Die Mammuts unterscheiden sich untereinander durch 0-5 Substitutionen und im Vergleich mit einem afrikanischen und einem indischen Elefanten (welche im Vergleich miteinander 2 Substitutionen aufweisen) durch 0-4 Substitutionen. Auch Vergleiche mit anderen Huftieren (Kuh und Pferd) wurden angestellt. In einer zweiten Arbeit (HAGELBERG et al. 1994) wurde DNA aus den Knochen von zwei Wollhaarmammuts (zugeordnetes Alter: 47.000 Jahre) untersucht. Erfolgreich konnte mit PCR-Technik ein Abschnitt des mitochondrialen Cytochrom b Gens (Basen 96-378) vermehrt und sequenziert werden. Die Sequenzen wurden zu phylogenetischen Betrachtungen mit denen von 6 asiatischen und 9 afrikanischen Elefanten verglichen. Vorläufige Untersuchungen zur Phylogenie dieser Individuen auf der Basis der Sequenzdaten zeigen,

daß die Mammuts in die Gruppe der Elefantenartigen fallen. Ähnliche Analysen mittels Radioimmunoassay hatten bereits früher zum selben Resultat geführt. Die bisher zur Verfügung stehenden Daten reichen nach Aussage der Autoren noch nicht für eine befriedigende Auflösung der evolutionären Verwandtschaftsbeziehungen innerhalb der Gruppe der Elefantenartigen aus.

Mit diesen Untersuchungen konnte die Bedeutung der PCR-Technik für die molekulare Archäologie erneut demonstriert und die Überzeugungskraft ihrer Aussagen gestärkt werden. Es wäre zu wünschen, daß auch die Untersuchungen an älteren Organismen aus Bernstein nach ähnlichen Kriterien durchgeführt werden. Eine Entscheidung, ob die untersuchte 'alte' DNA wirklich das ihr zugesprochene Alter aufweist, kann aufgrund solcher Untersuchungen jedoch nicht getroffen werden.

Harald Binder

Literatur

- BINDER H (1994) Kontroverse Diskussion um alte DNA. *Stud. Int. J.* 1, 33.
 LINDAHL T (1993a) Instability and decay of the primary structure of DNA. *Nature* 362, 709-715.
 LINDAHL T (1993b) Recovery of antediluvian DNA. *Nature* 365, 700.
 HÖSS H, PÄÄBO S & VERESHCHAGIN NK (1994) Mammoth DNA sequences. *Nature* 370, 333.
 HAGELBERG E, THOMAS MG, COOK CE jr., SHER AV, BARYSHNI-

STREIFLICHTER

Die Bedeutung von Leitgefäßen für den Sprung ans Land

Der Übergang vom Wasser ans Land gilt als sehr schwieriger Schritt im evolutionären Szenario – bei Tieren wie bei Pflanzen. Computersimulationen haben gezeigt, daß Wasserleitgefäße bereits bei nur wenige Millimeter großen Landpflanzen mit schlanken Achsen verwirklicht gewesen sein mußten, damit die Wasserversorgung des Pflanzenkörpers auf dem Land sichergestellt werden konnte. Parenchymatisches (unspezialisiertes) Gewebe ermöglicht nur einen sehr begrenzten Wassertransport. Dies entspricht der Tatsache, daß der Abstand zwischen Leitgefäßen in Blättern allgemein weniger als 1 mm beträgt. Die Modellrechnungen machen das frühe Auftreten von Wasserleitsystemen in Landpflanzen verständlich, da mit Beginn der Existenz von Landpflanzen ein mehr oder weniger spezialisiertes Leitgewebe offenbar bereits

ausgebildet gewesen sein muß. In Wasserbiotopen besteht dafür keine Notwendigkeit, und Leitgefäße sind bei Algen unbekannt. Die Problematik einer evolutiven Entstehung von Gefäßpflanzen aus Wasser- oder Bodenalgen (hierzu gibt es konkurrierende Theorien) wird dadurch verschärft. [ROTH A, MOSBRUGGER V & NEUGEBAUER HJ (1994) *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B* 345, 137-152] RJ

Molekulare und klassische Taxonomie bei Pflanzen

Mitochondriales Erbmateriale erweist eine engere Verwandtschaft der Bärlappgewächse zu den Moosen als zu den Farnen und Schachtelhalmen. Darauf weisen Sequenzdaten der Untereinheit III der Cytochrom-c-Oxidase-Sequenzen (coxIII) hin. Dazu kommt der gemeinsame Besitz eines bestimmten homologen Introns durch Moose und Bärlappe, das

bei anderen Pflanzengruppen nicht bekannt ist. Nach morphologischen Merkmalen werden die Bärlappgewächse jedoch traditionell zusammen mit den Farnartigen den Moosen gegenübergestellt – ein Merkmalswiderspruch. Schachtelhalme und Gabelblattpflanzen (Psilotales) zeigen Ähnlichkeiten mit den Farnen und Blütenpflanzen und sind nach den zugrundegelegten Daten an der Verzweigung dieser beiden großen Gruppen anzusiedeln. Diese Untersuchungen zeigen, daß die erst am Anfang stehende Einbeziehung molekularer Merkmale in die Taxonomie und Phylogenetik zu neuen Einsichten führen kann, was jedoch – unter Berücksichtigung aller vorliegenden Daten – nicht unbedingt zu größerer Klarheit über die verwandtschaftlichen Beziehungen führt. [HIESEL R, VON HAESELER A & BRENNICKE A (1994) *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 91, 634-638] RJ

Artbildung ohne geographische Trennung

Laborexperimente zu Mechanismen der Artbildung (Grundtypaufspaltung) liefern Bestätigungen für die Möglichkeit der umstrittenen sympatrischen Artbildung (d. h. Artbildung ohne geographische Trennung der Ausgangspopulation) – das jedenfalls zeigen W. R. RICE und E. E. HOSTERT in einer Dokumentation von Experimenten in den letzten 40 Jahren. Präzygotische Isolation (Verhinderung von Mischlingen durch Vermeidung von Begattung bzw. Bestäubung) tritt offenbar als Nebenprodukt vielfältiger unterschiedlicher Selektionswirkungen auf und kann, nach den Experimenten zu schließen, gleichermaßen in Allopatrie (Trennung von Teilpopulationen) und in Sympatrie erfolgen. Die genetische Isolation wird vermutlich im „Huckepackverfahren“ (hitchhiking) aufgrund genetischer Koppelung mit den selektierten Genen erworben. Die in den letzten Jahren verstärkt diskutierte Möglichkeit der Artbildung nach einem Flaschenhalsereignis fand dagegen durch die Laborexperimente kaum Bestätigung. [RICE WE & HOSTERT EE (1993) *Evolution* 47(6), 1637-1653; BUSH GL (1994) *Tr. Ecol. Evol.* 9, 285-288.] RJ

Erneuter Hinweis auf frühen Ursprung der Blütenpflanzen?

Oleanane und verwandte Öle in Gesteinen gelten als Hinweise auf die Existenz von Blütenpflanzen (Angiospermen). Im Großen und Ganzen passen Oleanan-Analysen von Proben aus der Kreide und dem Tertiär zur Fossilüberlieferung der Angiospermen. Allgemein akzeptierte Angiospermenfunde liegen ab der Unterkreide vor, doch wurden auch unsichere Funde in tieferen Schichten gemacht (vgl. *Stud. Int. J.* 1, S. 39). Dem entspricht das selte-

ne Vorkommen von Oleananen bereits im Mitteljura Westsibiriens und sogar aus dem Oberkarbon. Die Deutung ist vorerst unklar: Hat eine alte Angiospermenlinie einen chemischen Marker hinterlassen, lange bevor unzweifelhafte Pflanzenreste von Blütenpflanzen überliefert wurden, stammt das Oleanan von der Angiospermen-Schwestergruppe oder sind auch andere Pflanzen in der Lage, Oleanan-Vorstufen zu produzieren? [MOLDOVAN et al. (1994), *Science* 265, 768-771] RJ

Navigation am Himmel

Daß sich Insekten an bestimmten Landmarken orientieren, die sie sich bei früheren Ausflügen eingeprägt haben, ist seit längerem bekannt. Was aber geschieht, wenn ein solcher Orientierungspunkt keine eindeutigen Hinweise auf die anzufliegende Richtung zuläßt? Für die kleinen Flieger scheint dies kein ernsthaftes Problem zu sein. Offensichtlich enthält ihr Navigationssystem bisher unbekannte Elemente, die sie auch diese Schwierigkeiten meistern lassen.

Um das Geheimnis zu lüften, experimentierte J. A. DICKINSON von der Michigan State University (USA) mit Honigbienen. Versuchsstrecke war eine runde Arena mit 1,20 Metern Durchmesser. Im Zentrum befand sich eine zylinderförmige „Landmarke“, im gleichmäßigen Abstand von ihr vier Behälter. Einer war zunächst mit Nährstofflösung gefüllt, die anderen mit Wasser. Zunächst hatten die Bienen Gelegenheit zu trainieren, d.h., sich den Standort des „richtigen“ Behälters einzuprägen. Dann – bei ihrem fünften Besuch – war auch der vierte Behälter nur mit Wasser gefüllt. Die Bienen steuerten ihn dennoch immer wieder gezielt an. Ernsthafte Orientierungsprobleme bekamen sie erst, als der Himmel über ihnen bewölkt war, für DICKINSON ein deutlicher Hinweis darauf, daß die Bienen die Flugrichtung nach dem Himmel, etwa dem Stand der Sonne koordinieren. Hinweise anderer Autoren auf einen inneren Kompaß der Tierchen konnte der Forscher nicht bestätigen, mochte sie aber auch nicht ausschließen, zumal er mehrfach redundante Orientierungssysteme unter anderen Umständen für sehr wahrscheinlich hält. [DICKINSON JA (1994) *Naturwissenschaften* 81, 465-67] UZ

Katastrophen und ihre Auswirkungen

Das Ausmaß großer Sterbeereignisse in der Erdvergangenheit wird nicht allein durch die Katastrophen selbst bestimmt. Ebenso wichtig sind die Wiederausbreitung und Neuorganisation der Lebensgemeinschaften in den Folgezeiten. Dies ist das Fazit eines Treffens des „International Geologic Correlation Project 335“ Anfang September 1994 im englischen Plymouth.