

Tabelle 1

Mögliche Untergliederung des Tierstammes der Annelida mit typischen Merkmalen und Vertretern. Insgesamt umfaßt der Stamm ca. 10.000 beschriebene Arten. Die systematische Stellung der einzelnen Gruppen zueinander ist unklar.

Polychaeta (Vielborster)	„Sandwürmer, Röhrenwürmer“, hauptsächlich marin, getrennte Geschlechter, jedes Körpersegment trägt zwei Scheinfüßchen mit zahlreichen Borsten; gut entwickelter Kopf mit Augen, Antennen, oft Tentakeln oder anderen Werkzeugen
Oligochaeta (Wenigborster)	„Regenwürmer“, terrestrisch oder im Süßwasser, nur wenige Borsten pro Körpersegment, schlecht entwickelter Kopf, keine Scheinfüßchen, Zwitter. Bekannter Vertreter: Regenwurm (<i>Lumbricus terrestris</i>)
Hirudinea (Egel)	mit vorderem und hinterem Saugnapf; Parasiten, Räuber. Blutsauger, terrestrisch und limnisch. Bekannter Vertreter: Medizinischer Blutegel (<i>Hirudo medicinalis</i>)

Jahr züchten.

Diese Art wird gerne als Bioindikator für die Wirkung umweltverschmutzender Substanzen benutzt. Daher ist die Geschichte der untersuchten Laborpopulation sehr gut bekannt: Im Juli 1964 begann D. J. REISH eine Laborkultur mit 5 oder 6 Individuen von Long Beach Harbor, Kalifornien. Diese Gründerpopulation vermehrte sich auf mehrere tausend Individuen. Am 5. Dezember 1986 wurden aus dieser Laborpopulation 4 Paare in das Ozeanische Institut Woods Hole gebracht. Sie vermehrten sich dort bis 1988 zu einer Population von mehreren tausend Individuen. Damit sind bei diesen Tieren zwei extreme Gründerereignisse dokumentiert. Ein Gründerereignis wird auch als „bottle neck“ bezeichnet; eine Ausgangspopulation wird durch einen Populationsengpaß geführt, indem durch einen Umwelteinfluß (katastrophische Dezimierung, Migration oder anderweitig verursachte geographische Isolation) nur wenige Individuen eine Fortpflanzungsgemeinschaft mit hohem Inzuchtpotential bilden.

WEINBERG et al. versuchten, zwischen Dezember 1986 und März 1991 aus dem ursprünglichen Gebiet Individuen der Wildpopulation zu sammeln. Zwar waren an der ursprünglichen Lokation keine Vielborster dieser Art mehr zu finden, doch 11 bzw. 37 km davon entfernt wohnte *Nereis acuminata*. Ausgedehnte Kreuzungsexperimente zwischen der Laborpopulation und den beiden Freilandpopulationen sollten zeigen, ob sich durch die beiden Gründerereignisse im Labor eine neue Art entwickelt hat. Das Ergebnis war eindeutig: Zwischen der Laborpopulation und den beiden Freilandpopulationen war eine vollständige Fortpflanzungsisolation eingetreten (Abb. 1). Nach einer mehr oder weniger weit fortgeschrittenen Embryonalentwicklung starben alle Jungtiere spätestens nach 10 Tagen. Chromosomenanalysen ergaben, daß nur Chromosom Nr. 9 ($2n=18$) zwischen der Laborpopulation und den Freilandpopulationen unterschiedlich war. Andere Populationen der gleichen Art aus Hawaii bzw. dem Atlantik zeigen dagegen teilweise völlig unterschiedliche Chromosomenzahlen und Chromosomenformen ($2n=22$ bis $2n=28$).

Verschiedene, von den Autoren eingehend diskutierte Gründe sprechen dafür, daß hier tatsächlich

innerhalb weniger Jahre ein Artbildungsereignis stattgefunden hat, wenn man die scheinbar vollständige reproduktive Isolation zwischen zwei Populationen als definitiv artentrennendes Kriterium akzeptiert. Weitere Beispiele für eine sehr schnelle Ausbildung von reproduktiver Isolation finden sich auch bei Insekten (DODD 1989) oder bei Pflanzen (JUNKER 1993).

Siegfried Scherer

Literatur

- DODD DM (1989) Reproductive isolation as a consequence of adaptive divergence in *Drosophila pseudoobscura*. *Evolution* 43, 1308-1311.
 JUNKER R (1993) Prozesse der Artbildung. In SCHERER S (ed) *Typen des Lebens*. Berlin: Pascal, pp. 31-45.
 SCHERER S (1993a) Basic types of life. In SCHERER S (ed) *Typen des Lebens*. Berlin: Pascal, pp. 11-30.
 SCHERER S (ed) (1993b) *Typen des Lebens*. Berlin: Pascal.
 WEINBERG JR, STARCZAK VR & JÖRG D (1992) Evidence for rapid speciation following a founder event in the laboratory. *Evolution* 46, 1214-1220.

Makromolekülen, wie die DNA, über große Zeiträume bestritten. In kritischen Publikationen wurden unter anderen folgende Forderungen aufgestellt, um die Resultate abzusichern: es sollten möglichst verschiedene Individuen einer Art untersucht werden, negative Resultate mit den positiven veröffentlicht werden und zur Bestätigung der Methoden sollten Proben von moderatem Alter untersucht werden (LINDAHL 1993 a,b).

Neues zu alter DNA

Die Resultate von Untersuchungen von aus Fossilien isolierten DNA-Bruchstücken werden kontrovers diskutiert (BINDER 1994). Einerseits verspricht man sich von Sequenzdaten alter, schon ausgestorbener Organismen Einsichten in verwandtschaftliche Beziehungen. Gleichzeitig wird die Stabilität von

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