

- MARZKE MW (1983) Joint functions and grips of the *Australopithecus afarensis* hand, with special reference to the region of the capitate. *J. Hum. Evol.* 12, 197-211.
- MARZKE MW & MARZKE RF (1987) The third metacarpal styloid process in humans: Origin and functions. *Am. J. Phys. Anthropol.* 73, 415-431.
- MARZKE MW & SHACKLEY MS (1986) Hominid hand use in the Pliocene and Pleistocene: Evidence from experimental archaeology and comparative morphology.

J. Hum. Evol. 15, 439-460.

SCHICK KD & TOTH N (1993) Making silent stones speak. New York.

SUSMAN RL (1994) Fossil evidence for early hominid tool use. *Science* 265, 1570-1573.

TRINKAUS E & LONG JC (1990) Species attribution of the Swartkrans Member 1 first metacarpals: SK 84 and SKX 5020. *Am. J. Phys. Anthropol.* 83, 419-424.

Schnelle Artbildung bei einem marinen Vielborster (Polychaeta)

Was ist eine Art? Unter den Biologen besteht kein Konsens über eine Artdefinition; dies gilt auch für höhere taxonomische Kategorien wie Gattung, Familie oder höhere Hierarchien. Die Kategorie des Grundtyps ist dagegen durch das Kriterium der Kreuzbarkeit schärfer faßbar (SCHERER 1993a); Grundtypen umfassen in der Regel mehrere Gattungen, manchmal liegt der Grundtyp auf der Ebene der Tribus, Unterfamilie oder Familie (SCHERER 1993b). Es ist jedoch unumstritten, daß auch bei

Anwendung unterschiedlicher Artdefinitionen die Bildung von Arten (Speziation) demonstriert werden kann (JUNKER 1993). Zwar werden für Artbildung gewöhnlich sehr lange Zeiten veranschlagt, doch häufen sich die Hinweise, daß Biospezies auch in sehr kurzen Zeiträumen entstehen können, wie das folgende Beispiel eindrücklich zeigt.

Die Polychaeten sind eine Klasse des Tierstammes der Annelida (segmentierte Würmer, Tab. 1), dessen bekanntester Vertreter der Regenwurm ist (*Oligochaeta*, *Lumbricus terrestris*). Jedes Körpersegment der Polychaeten trägt ein Paar paddelförmige, der Fortbewegung dienende Scheinfüßchen (Parapodien), an deren Ende zahlreiche Borsten sitzen (daher der deutsche Name Vielborster). Polychaeten können freischwimmend existieren, bauen sich eigene Wohnröhren in Korallenriffen oder wohnen in selbstgegrabenen Röhrenbauten im marinen Sediment. Häufig stellen sie die zahlenmäßig dominante Tierform in marinen benthischen Lebensräumen (Sediment auf dem Meeresboden). Polychaeten gehören zu den farbenprächtigsten Organismen der Meere und sind jedem Besucher von größeren Aquarien in Zoologischen Gärten bekannt. Besonders fallen die mächtigen, ästhetisch ansprechenden Tentakelkronen von Röhrenwürmern in Korallenriffnachbildungen auf, mit denen die Tiere Nahrungspartikel herbeistrudeln.

Bei der hier interessierenden, von WEINBERG et al. (1992) untersuchten Art handelt es sich mit *Nereis acuminata* um einen eher unauffälligen, nahezu kosmopolitisch in Küstensedimenten verbreiteten Vertreter. *N. acuminata* ist trotzdem ungewöhnlich: Bei der monogamen Paarung deponiert das Weibchen ihre reifen Eier in der Wohnröhre des Männchens, verläßt diese und stirbt kurz danach. Die deponierten Eier werden befruchtet und die jungen Tiere wachsen unter der Obhut und Fürsorge des Männchens drei bis vier Wochen lang heran, bevor sie herauskriechen, um ihre eigenen Wohnröhren zu graben. Im Labor kann man 3-5 Generationen pro

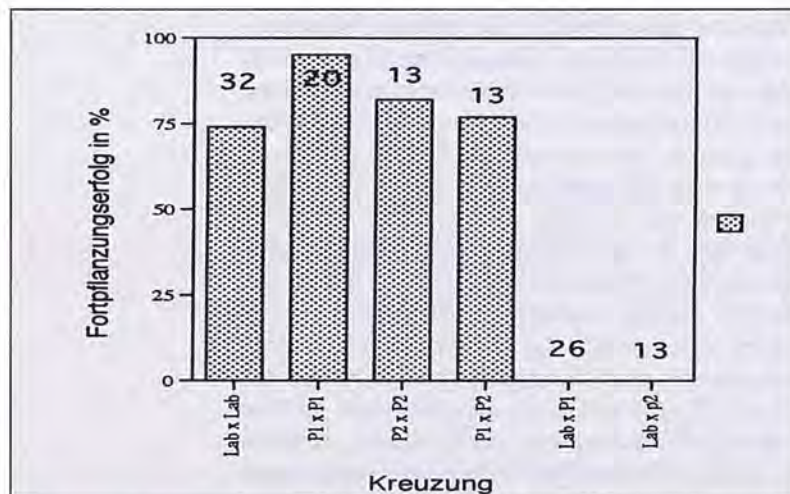


Abb. 1: Ergebnisse von Kreuzungen zwischen verschiedenen *Nereis acuminata* Populationen. Lab: Laborpopulation; P1: Freilandpopulation 1; P2: Freilandpopulation 2. Die Ziffern über den Balken geben die Anzahl der untersuchten Paarungen an. Ein Individuum war jeweils nur einmal an einem Experiment beteiligt, insofern sind die Ergebnisse unabhängig voneinander. Als Fortpflanzungserfolg wurde gewertet, wenn die Jungtiere die Wohnröhre des Vaters verlassen hatten, um eigene Wohnröhren zu graben. In keinem einzigen Fall glückte die Verpaarung eines Labortieres mit einem Tier aus der Freilandpopulation, obwohl die jeweils nachfolgenden Kontrollexperimente zeigten, daß sich genau diese Tiere mit einem Partner aus der eigenen Population fortpflanzen konnten. (Nach WEINBERG et al. 1992)

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