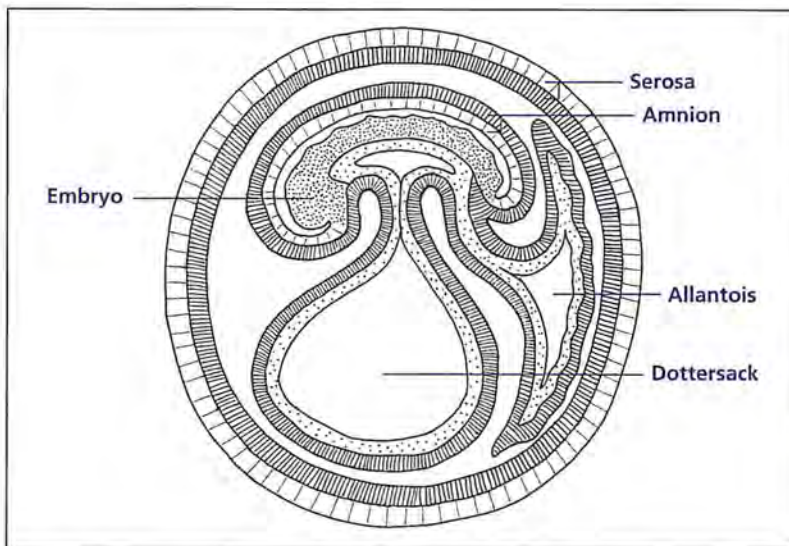


Die Allantois der Vögel: Mehr als nur ein Abfalleimer

Das typische Lehrbuchbild sieht in der Allantois der Vögel (Abb. 1) ein extra-embryonales Organ, das zwei Funktionen dient: (1) Atmung, durch ein Gefäßnetz, das unmittelbar unter der Eischale liegt; (2) Speicherung metabolischen Abfalls in der allantoischen Flüssigkeit. Dieses vereinfachte Bild muß aufgrund der Untersuchungen von EPPLE und Mitarbeitern stark modifiziert werden: Es wurde nicht nur gefunden, daß die Allantois einen temporären Speicher („Puffer“) für Hormone wie Adrenalin und Noradrenalin während Streßreaktionen darstellt, sondern auch, daß sie eine große Anzahl (rund 40) Aminosäuren und verwandte Bindungen enthält, deren

Abb. 1: Embryo, Dottersack, Amnion, Serosa und Allantois im Stadium der Körpergrundgestalt



biologische Bedeutung vom Neurotransmitter bis zum metabolischen Abbauprodukt reicht. Die ökonomischen Gründe, einmal gebildete komplexe Verbindungen zwischenzulagern statt abzubauen, liegen auf der Hand.

Weiterhin zeigt ein Vergleich von Amnion-, Allantois- und Plasmaflüssigkeit des Embryos, daß selektive Barrieren diese drei Flüssigkeiten voneinander trennen. Streßversuche (z.B. Abkühlen oder Wenden der Eier, Alkoholinjektion) weisen außerdem auf die Existenz komplexer Regulationsmechanismen hin. Da die Allantois nicht innerviert ist, kann mit einiger Wahrscheinlichkeit auf eine hormonelle Regulation geschlossen werden.

Zusätzlich zu den oben genannten Funktionen stellt sich die Allantois der Vögel somit als ein hochreguliertes Speicherorgan heraus, das vermutlich einer komplexen, bisher noch unbekannten bidirektionalen Kontrolle unterliegt.

Damit zeigt sich wieder einmal die Vielseitigkeit eines Organs und das Vorliegen unerwarteter Funktionen. Solche Beobachtungen mahnen auch zur Vorsicht bei der evolutionären Interpretation „rudimentärer Organe“. [EPPLE A (1996) Die Allantois der Vögel: Neue Funktion eines alten Organs. 129. Jahresversammlung der Deutschen Ornithologen-

Gesellschaft vom 16.-21. September 1996 in Melk/Österreich, Tagungsabstract und Vortrag] JF

Kreuzungen bei Meeresschildkröten

Mit Hilfe molekulargenetischer Methoden konnte kürzlich die Existenz natürlicher Hybriden bei Meeresschildkröten (Familie Cheloniidae) nachgewiesen werden. Arten aus vier von fünf Gattungen der Familie waren an den Kreuzungen beteiligt. Es handelt sich um folgende Kreuzungen (Anzahl der untersuchten Hybriden in Klammern):

- Caretta caretta* x *Lepidochelys kempii* (1);
- Caretta caretta* x *Eretmochelys imbricata* (2);
- Caretta caretta* x *Chelonia mydas* (4);
- Chelonia mydas* x *Eretmochelys imbricata* (1).

Von den beteiligten Arten wird angenommen, daß es sich um evolutionäre Linien handelt, die sich bereits vor 10-75 Millionen Jahren getrennt haben. Damit würde es sich um die ältesten Wirbeltierlinien handeln, die in der Lage sind, in der Natur zu hybridisieren. [KARL SA, BOWEN BW & AVISE JC (1995) Hybridization among the ancient mariners: characterization of marine turtle hybrids with molecular genetic assays. J. Hered. 86, 262-268] JF

Altweltbaum in Südamerika – eine kleine botanische Sensation

Die Familie der Dipterocarpaceen (Ordnung: Ochnales, Klasse: Dicotyledoneae) war nach bisherigen Kenntnissen auf die alte Welt beschränkt, nämlich auf Afrika und das tropische Asien. Die Familie umfaßt dort etwa 22 Gattungen mit insgesamt etwa 500 Arten. Es sind überwiegend Bäume, die zum Teil in den tropischen Wäldern von großer Bedeutung sind. In Südasien gehören sie zu den wichtigsten Gehölzen in tropischen Wäldern. „Dipterocarpaceae“ bedeutet „Zweiflügelgewächse“ und bezieht sich auf die Entwicklung der Kelchblätter zu flügelartigen Verbreitungsorganen.

Zur größten Überraschung der botanischen Fachwelt wurde jetzt im Regenwald Kolumbiens ein Vertreter dieser Altwelt-Familie gefunden. Die neue Gattung und Art erhielt wegen der Ähnlichkeit mit der afrikanischen Gattung *Monotes* den Namen *Pseudomonotes tropenbosii*. Der Baum ist in der betreffenden Gegend durchaus häufig und zeigt sogar Wuchshöhen bis etwa 80 m. Daß er bislang nicht gefunden wurde, liegt daran, daß die Gegend zuvor noch nie botanisch untersucht worden war, eine Situation, die in den Tropen nicht selten ist.

Peter RAVEN, Direktor des Missouri Botanical Garden, spricht von „einem phantastischen Fund“ und sein Kollege Brian M. BOOM vom New Yorker Botanischen Garten schreibt in einer Pressemitteilung, das ganze sei so, als würde man plötzlich im Regenwald Kolumbiens eine (afrikanische) Gorilla-

population entdecken.

Wie kommt *Pseudomonotes tropenbosii* nach Nordamerika? Da die nächsten Verwandten auf anderen Kontinenten leben, muß angenommen werden, daß die Art schon vor der Kontinentaldrift entstanden und somit nach gängiger Vorstellung mehr als 80 Millionen Jahre alt ist. Das ist in der Tat sensationell. Denn über diesen langen Zeitraum hinweg müßte sich in Amerika eine von den übrigen Vorkommen völlig getrennte Evolution abgespielt haben, die aber letztlich zu sehr ähnlichen Formen geführt hat. Nimmt man allerdings für das Auseinanderweichen der Kontinente einen weniger weit zurückliegenden Zeitpunkt an, sind Funde dieser Art nicht als besonders ungewöhnlich anzusehen. Interessant bleiben sie in jedem Fall. Da unser Wissen über die tropischen Wälder bisher noch sehr begrenzt ist, warten wahrscheinlich noch einige Überraschungen auf uns. [Science 269, 1049; LONDONO AC, ALVAREZ E, FORERO E & MORTON CM (1995) A new genus and species of Dipterocarpaceae from the Neotropics. 1. Introduction, taxonomy, ecology, and distribution. Brittonia 47, 225-236.] HK

Nacktmulle in Bewegung

In *Studium Integrale Journal* 3/2 (NEUHAUS 1996) wurde das Leben der Nacktmulle beschrieben. Ihre Lebensgemeinschaft ist eusozial, das heißt ähnlich organisiert wie bei Bienen oder Ameisen. Je nachdem, wie alt die Tiere sind, gehören sie einer bestimmten Kaste an und erfüllen jeweils andere Aufgaben. Schon länger wunderte man sich über einige ältere Tiere: „Sie scheinen auf den ersten Blick eher inaktiv zu sein und liegen oft dösend im Nest“ (NEUHAUS 1996, 66). Man vermutete bisher, daß die „faulen Alten“ im Verteidigungsfalle eine Bürgerwehr bilden. Es scheint, als habe man diese Tiere falsch eingeschätzt. Nach einer neuen Studie von O'RIAN und Mitarbeitern (1996) handelt es sich um eine bislang unbekannte Kaste, die „Verbreiter“. Lange Zeit war unklar, wie sich die Nacktmullkolonien ausbreiten. Die „Verbreiter“ sind groß, dick und faul, aber sexuell „aufgeladen“. Wann immer sich eine Gelegenheit bietet, versuchen diese Tiere die Kolonie zu verlassen und sich mit einem Weibchen einer anderen Kolonie zu paaren. Die Morphologie dieser Tiere ist für diese Aufgabe genau zugeschnitten und sie sind mit immensen Fettvorräten für diese Aufgabe ausgerüstet. Hier zeigt sich wieder eine faszinierende Analogie mit der Welt der Insekten. So gibt es z.B. bei den Ameisen (und nicht nur dort) geflügelte Ausbreitungsstadien (Könige und Königinnen), die ebenfalls mit Fettreserven versehen, das Nest verlassen, um ein neues zu gründen.

Das Erstaunliche an den Nacktmullen ist, daß es sich um Säugetiere handelt, die trotz dieser neu entdeckten „Verbreiter“ die höchsten Grade an

Inzucht zeigen. Jedoch kommt es bei ihnen merkwürdigerweise nicht zu einer sogenannten Depression; d.h. die Fitness einer Gruppe reduziert sich normalerweise mit ansteigender Inzucht, weil die genetische Variabilität abnimmt und sich unvorteilhafte Mutationen schneller auswirken. [BROMHAM L & HARVEY PH (1996) Behavioural ecology: Naked mole-rats on the move. Current Biol. 6, 1082-1083; NEUHAUS K (1996) Eusoziale Säugetiere: Nacktmulle im Untergrund. Stud. Int. J. 3, 65-70; O'RIAN, JARVIS & FAULKES: Nature 380, 1996, 619-621] KN

Wie Mutationen die Lebenserwartung verkürzen können

Selektion bedeutet in letzter Konsequenz, daß ein bestimmter Genotyp in einer Population häufiger oder seltener wird, indem es mehr oder weniger entsprechende Individuen gibt. Daher werden Änderungen des Erbguts an der unmittelbaren Anzahl der Nachkommen und nicht an anderen (oder gar langfristigen) Vorteilen für das Individuum oder die Population gemessen. Dies wirkt sich auch auf die Geschwindigkeit aus, mit der sich Mutationen ausbreiten, die erst später im Lebenslauf ihre Wirkung entfalten.

Mit fortschreitendem Lebensalter sterben immer mehr Individuen eines identischen Genotyps aus unterschiedlichsten Gründen (gefressen, verhungert usw.). Die Wirkung der Selektion ist für solche Mutationen, die erst in höherem Lebensalter wirksam werden, entsprechend geringer. Denn diese Mutationen können sich nur bei einem Teil der Organismen auswirken (nämlich bei denen, die ein höheres Alter erreichen). Wenn die reproduktive Phase gar schon überschritten ist, dann können die Mutationen überhaupt nicht mehr selektiv erfaßt werden, da sie nun keinen Einfluß mehr auf die Anzahl der gezeugten Nachkommen haben können. Solche Mutationen können sich daher genauso effektiv in der Population ausbreiten wie neutrale Mutationen, selbst wenn sie (im Alter) starke negative Effekte haben. Addieren sich solche Fehler jedoch in ihrer Wirkung, wie das oft der Fall ist, so kann die Lebenserwartung im Laufe der Zeit signifikant herabgesetzt werden.

Ein weiterer Mechanismus, der zu einer mikroevolutiven Verkürzung der Lebenserwartung führen kann, ist folgender: Wenn Mutationen in der Jugend einen positiven Effekt haben (z.B. indem sie die Anzahl der gezeugten Nachkommen erhöhen), im Alter dagegen einen negativen Effekt (etwa, weil dann Nährstoffe fehlen, die für den Erhalt des Körpers nötig wären), dann kann eine starke Selektion für diese Mutation in der Jugend dazu führen, daß die Nachwirkungen im Alter nicht mehr berücksichtigt werden. So könnten Mutationen, die zu einer (evolutionär) optimalen Anpassung der Lebensge-