

geschlossen werden, daß der Eintritt des Spermiums *Auslöser* für Parthenogenese gewesen sei. Das Grundtypkriterium, wonach sich kreuzende Arten zum selben Grundtyp gehören, wenn sichergestellt ist, daß beim sich entwickelnden Mischling das Erbgut beider Eltern ausgeprägt und die maternale Phase der Embryonalentwicklung überschritten wird (SCHERER 1993), kann aus diesem und den oben genannten Gründen nicht als erfüllt gelten.

[HAMEL JF & MERCIER A (1994) Occurrence of interspecific cross-fertilization among echinoderms and mollusks. *Invertebrate Reprod. Dev.* 26, 221-228; SCHERER S (1993) Basic types of life. In: SCHERER S (Hg) *Typen des Lebens*. Berlin, S. 11-30.] RJ

Evolutionäre oder adaptive Radiation?

In *Studium Integrale Journal* 3/1 wurde kurz auf die Formenkreislehre von Otto KLEINSCHMIDT aufmerksam gemacht. Dessen heute weithin vergessene Arbeiten haben unter Zoologen in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts erhebliche Beachtung erlangt. Nach KLEINSCHMIDT werden Arten zu sogenannten Formenkreisen zusammengefaßt, wenn sie auch über größere geographische Distanzen hinweg durch natürliche Kreuzungen verbunden sind. KLEINSCHMIDT hatte die Beobachtung gemacht, daß dagegen Zwillingarten, die im gleichen Areal vorkommen, oft völlig unverbunden nebeneinander her leben, obwohl sie sich morphologisch viel mehr gleichen als die geographischen Rassen und Arten innerhalb eines Formenkreises.

Hier soll nun ein interessantes Detail nachgetragen werden, das gelegentlich bei Formenkreisen zu beobachten ist. Es zeigt sich nämlich in mehreren Fällen, daß die morphologischen Abwandlungen innerhalb verschiedener Formenkreise einander stark ähneln, ohne daß als Ursache Umwelteinflüsse geltend gemacht werden können. Über eigene Studien schreibt ECK (1988a, S. 62) beispielsweise: „Der Zusammenhang von räumlicher Anordnung und Merkmalsanordnung in Proportionen und Pigmentierung der Nest- und Alterskleider bei den Kohlmeisen (*Parus major*) von *major* i. e. S. bis *bokharensis* wiederholt sich in räumlich anderer Reihung spiegelbildlich so genau bei den fernerstehenden Blau- und Lasurmeisen (*Parus caeruleus* und *P. cyanus*) von *degener* bis *cyanus* i. e. S., daß es so abwegig nicht ist, von Programmierung zu sprechen.“ Und in einer anderen Arbeit (ECK 1988b, S. 105): „Im «Blau- und Lasurmeisen-Typ» und im «Kohlmeisen-Typ» präsentieren sich nicht nur zwei Meisen-Populationen, die am Ort ihres gemeinsamen Vorkommens durch eine Fortpflanzungsbarriere voneinander isoliert sind und ihren gemeinsamen Ahn Schritt für Schritt hinter sich gelassen haben. Vielmehr hängt an jedem dieser beiden «Typen» eine lange Reihe teils erblich differenzierter, sich jeweils über mehrere Kontinente hin vertretender Formen, ohne

daß irgendwo ein Brückenschlag zwischen beiden zu sehen wäre! Es lohnt sich, erst einmal diese zwei Gruppen als Ergebnisse getrennter Evolutionsprozesse vergleichend zu betrachten“ (Hervorhebung im Original).

ECK (1988b, S. 105) spricht von „Wiederholungserscheinungen im Sinne paralleler Evolution ohne Beteiligung paralleler Adaptation“ und von „evolutiver Radiation“, die er als Kontrast zur „adaptiven Radiation“ verstanden wissen will. Denn in vielen untersuchten Fällen sei die Wahrscheinlichkeit sehr hoch, „daß die Entfaltung der Radiation im wesentlichen genetischer Steuerung unterliegt, d. h. keine Kongruenz zwischen Umbildungsstufen und Umwelteinflüssen zu erkennen ist.“ Das Phänomen sei damit freilich nur beschrieben, nicht jedoch erklärt. In jedem Fall ist es interessant genug, um den zugrundeliegenden Mechanismen nachzugehen.

[ECK S (1988a) Ist Otto Kleinschmidts Formenkreis-Konzept wieder aktuell? *Proc. Int. 100. DO-G Meeting, Current Topics Avian Biol.*, Bonn, S. 61-66; ECK S (1988b) Gesichtspunkte zur Art-Systematik der Meisen (Paridae) (Aves). *Zool. Abh. Staatl. Mus. Tierkd. Dresden* 43, 101-143.] RJ

Zweifel an einem berühmten Experiment

1980 veröffentlichten E. J. KOLLAR & C. FISCHER Ergebnisse eines vielbeachteten und oft zitierten Experiments. Durch Transplantationen konnten sie zeigen, daß Hühnerepithelium (oberflächliche Zellen) des 1. und 2. embryonalen Visceralbogens, kombiniert mit Mesenchym von Mäuseembryonen aus der Region, wo der 1. Backenzahn gebildet wird, die Bildung der Zahnschmelzsubstanz Dentin induzieren kann, manchmal sogar vollständige Zähne. Dazu muß das Hühnerepithelium die Matrixproteine für den Zahnschmelz beisteuern. Außerdem induziert es die Dentinbildung im Mesenchym der Maus. Da Hühner wie alle heutigen Vögel keine Zähne besitzen, schien ein starkes Indiz dafür vorzuliegen, daß die heutigen Vögel von bezahnten Vorfahren abstammen, denn wie sonst sollten sie in der Lage sein, aufgrund von Induktionssignalen eines Fremdorganismus (Maus) Zahnschmelzproteine zu synthetisieren? Die Deutung war naheliegend, daß früher aktive Erbanlagen „stillgelegt“ waren und nun durch Induktion wieder aktiviert wurden.

Im Laufe der Zeit mehrten sich jedoch Zweifel. Denn die Möglichkeit einer Kontamination durch Epithelzellen der Maus kann nicht sicher ausgeschlossen werden, wie MARSHALL et al. (1994) herausstellen. Von einer Wiederholung des Experiments ist nichts bekannt. Außerdem spricht ein theoretisches Argument stark gegen die Deutung, „schlafende“ Gene seien reaktiviert worden: Aufgrund der Kenntnisse über Mutationen inaktiver Gene besteht keine Chance, daß ein stillgelegtes

Gen 70-80 Millionen Jahre lang reaktivierbar bleibt. Man müßte also annehmen, daß das betreffende Gen in einem anderen Zusammenhang (nicht bei der Produktion von Zahnschmelz) doch gebraucht wird. Damit wäre das Argument der Reaktivierung allerdings ebenfalls hinfällig.

[KOLLAR EJ & FISHER C (1980) Tooth induction in chick epithelium: expression of quiescent genes for enamel synthesis. *Science* 207, 993-995; MARSHALL CR, RAFF EC & RAFF RA (1994) Dollo's law and the death and resurrection of genes. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 91, 12283-87] RJ

Hochspezialisierte Säuger am Beginn der vermuteten Säugetierevolution

Seit 150 Jahren sind isolierte Zähne aus Ablagerungen der Oberen Trias bekannt, die der Familie der Haramiyidae zugeordnet werden. Sie gehören zu den frühesten bekannten fossilen Hinweisen auf Säugetiere. Weil aber die Ausrichtung und Position der Zähne im Ober- oder Unterkiefer nicht mit Sicherheit bestimmt werden konnte, blieb die Beziehung der Haramiyidae zu den anderen Säugetieren unklar, und selbst ihr Status als Säugetier wurde angezweifelt.

Jetzt wurden neben weiteren Zähnen auch Kieferknochen und andere Skelettreste aus Ablagerungen der Oberen Trias Ostgrönlands geborgen. Die postdentalen Unterkieferknochen der Haramiyidae sind relativ groß und werden deshalb als primitiv eingestuft. Das Körperstamm- und Extremitätenskelett besitzt, soweit beurteilbar, Merkmale, die denen der Morganucodontiden (bekannteste frühe Säugetiergruppe) vergleichbar sind. Die Zähne der Haramiyidae sind jedoch einmalig. Durch Kieferschlußbewegungen wurde bei ihnen ein Bohr- und Brecheffekt erzielt, der sich vom Schermechanismus der Morganucodontiden und *Kuehneotherium* sowie vom Mahlmechanismus der Multituberculata unterschied.

Die Haramiyidae weisen mit einem Merkmalsmosaik von primitiven großen postdentalen Knochen und einmaligen hochspezialisierten Zähnen keine verwandtschaftlichen Beziehungen zu den anderen frühen Säugetieren der Späten Trias auf. Nach JENKINS et al. (1997) erhöht dieser Sachverhalt die Wahrscheinlichkeit einer früheren – möglicherweise in der Mittleren Trias – Diversifikation der frühesten Säugetiere. Unausgesprochen hoffen die Autoren, daß in dieser Zeit Säugetiere gelebt haben, von denen die Haramiyidae plausibel abgeleitet werden können. Andererseits paßt dieser Befund gut in die bisher bekannte Fossilüberlieferung der Säugetiere mit der Existenz zahlreicher Gruppen, die durch deutliche morphologische Lücken getrennt sind. [JENKINS FA Jr, GATESY SM, SHUBIN NH & AMARAL WW (1997) *Nature* 385, 715-718] MB

Stammen die Vögel von befiederten Sauriern ab?

Der Fund eines möglicherweise wichtigen Bindeglieds in der postulierten Evolution der Vögel wurde zu Jahresbeginn in kurzen Pressemitteilungen bekanntgegeben. Dabei handelt es sich um ein in China gefundenes Fossil, das den Namen *Sinosauropteryx* erhielt und dessen Alter auf ca. 121-142 Millionen Jahre geschätzt wurde. Es hat große Ähnlichkeit mit dem kleinen Saurier *Compsognathus* aus den Solnhofener Plattenkalken. Besonderes Aufsehen erregen Spuren an der Wirbelsäule und an den Extremitäten, die – folgt man den vorgebrachten Spekulationen – auf eine Befiederung hinweisen könnten. Damit läge ein starkes Indiz für eine evolutionäre Ableitung der Vögel von Dinosauriern vor. Die Funktion der Federn könnte nur in der Wärmeregulation liegen. Zum Fliegen sind sie nicht geeignet. Das würde die evolutionäre Hypothese stärken, daß Federn nicht zum Fliegen „erfunden“ wurden.

Allerdings wurde bisher keine exakte Beschreibung dieses Fundes publiziert. Über die Anatomie der mutmaßlichen Federn können damit noch keine konkreten Aussagen gemacht werden. Laut *New Scientist* hat erst ein einziger Wissenschaftler aus der westlichen Welt das Fossil im Original gesehen. Sollten sich die genannten Strukturen tatsächlich als Federn erweisen, so ergäbe sich die etwas paradoxe Situation, daß der ältere *Archaeopteryx*, der bekannte „Urvogel“, ein komplettes Federkleid besaß, während das beim jüngeren *Sinosauropteryx* nicht der Fall gewesen wäre. Es bleibt also abzuwarten, was die weitere Auswertung des Fundes erbringt. [SHIPMAN P (1997) Birds do it . . . did Dinosaurs? *New Scientist*, 1. 2. 1997, S. 30] FZ

Herodianische Inschrift auf Massada

Erstmalig wurde in den Resten der Festung Masada am Toten Meer eine Inschrift ihres Erbauers, des biblischen Königs Herodes gefunden. Die Tonscherbe mit der Aufschrift „Herodes der Große, König der Juden (oder von Judäa)“ kann auf etwa 19 v. Chr. datiert werden. Ausgräber Ehud NETZER fand die tellergroße Scherbe, die vermutlich einmal Teil einer Weinamphore war, zwischen den Resten zerbrochener Körbe, antiker Eierschalen und Olivenkerne. Der Hohlraum, der offensichtlich als Abfallgrube genutzt war, befindet sich nahe der Synagoge, in der YADIN vor Jahren in einem spektakulären Fund eine Reihe von biblischen und nicht-biblischen Manuskripten (darunter ein Fragment des Buches Ben Sira) gehoben hatte. [Pottery with a pedigree. Herod's inscription surfaces at Masada. *Biblical Archaeology Review* 22 (1996), 6, 27] UZ