

Die klassische Systematik beschäftigt sich fast ausschließlich mit dem Vergleich morphologischer Merkmale, die jedoch zum allergrößten Teil adaptiver Art sind, sich also zur Abklärung verwandtschaftlicher Beziehungen nur beschränkt eignen. Hingegen sind Makromoleküle in viel höherem Ausmaß selektionsneutral, d. h. "features of high value" im Sinne von MAYR (1975). Die Evolution von Proteinen und noch viel mehr der Erbsubstanz, der Desoxyribonukleinsäuren, selbst ist in hohem Ausmaß stetig, d. h. proportional der Zeit. Das diesbezüglich wohl am besten untersuchte Protein ist das Albumin, das Hauptprotein des Blutserums von Wirbeltieren. Mit der Untersuchung dieses Proteins hat man ein ausgezeichnetes Mittel in der Hand sowohl zur Rekonstruktion von Stammbäumen als auch zur Abschätzung des Alters des letzten gemeinsamen Vorfahren zweier heute lebender Formen. Der überzeugendste Beweis für die Unabhängigkeit der Albuminevolution ist der Arbeitsgruppe um MAXSON (1976) gelungen. Dabei wurden die Albumine sowohl von Laubfröschen als auch von Beuteltieren aus Südamerika und Australien verglichen. Die dabei errechneten durchschnittlichen Isolationszeiten beliefen sich bei den Laubfröschen auf 73 Millionen und bei den Beuteltieren auf 68 Millionen Jahre. Von den Geologen wird die Unterbrechung der Antarktisbrücke zwischen Australien und Südamerika auf eine Zeit vor etwa 70 Millionen Jahren geschätzt!

Die genaueste Methode zur Untersuchung von Proteinen ist zweifellos die Sequenzanalyse. Doch ist diese Methode für den Vergleich eines größeren Artenkollektives experimentell viel zu aufwendig. Eine weit günstigere Methode ist der immunologische Vergleich der Proteine. Dazu werden zuerst in Versuchstieren (meist Kaninchen) Antikörper gegen ein bestimmtes Protein hergestellt. Der Vergleich der Reaktionen dieses Antiserums gegen das homologe Protein (gegen das immunisiert wurde) und das heterologe Protein gibt schließlich die gewünschte Information über die Unterschiede. Mit dieser Methode sind mehr als neunzig Prozent aller heutigen "Albuminstammbäume" erstellt worden.

Eine weitere Methode zum Vergleich homologer Proteine ist die Elektrophorese. Die Wanderungsgeschwindigkeit von Proteinen im

elektrischen Feld hängt von ihrem Ladungs-Masse-Verhältnis ab. Da jedoch Proteine gleicher Funktion (und nur solche sollen verglichen werden) bei verwandten Formen praktisch die gleiche Masse haben, ist ausschließlich die Ladung das sie unterscheidende Merkmal. Elektrophoretisch unterscheidbare homologe Proteine werden als Elektromorphen bezeichnet. Die elektrophoretische Methode ermöglicht nur eine Aussage darüber, ob die Elektromorphen bei zwei verglichenen Taxa gleich oder verschieden sind - ein ähnlich mageres Resultat wie etwa: Die Eidechse A hat hinter dem Nasenloch 2 Schilder die Eidechse B jedoch nur eines! Aus diesem Grund ist es notwendig, für den elektrophoretischen Vergleich gleichzeitig eine größere Anzahl von Proteinen heranzuziehen, um zu phylogenetisch relevanten Aussagen zu kommen. Der eigentliche Wert der elektrophoretischen Methodik liegt aber heute vor allem im Bereich der Populationsgenetik.

Die jüngste chemosystematische Methode ist die Untersuchung der Erbsubstanz, der DNS, selbst. Nachdem die Sequenzierung der Gesamt-DNS eines höheren Organismus heute experimentell aussichtslos ist (ca 10^{10} Basenpaare !), ist man auch hier auf quantitative Vergleiche angewiesen. Der unschätzbare Vorteil der Methode ist, daß das Gesamtgenom zweier Organismen verglichen wird. Die durchschnittliche Evolution des Gesamtgenoms ist zeitlich wesentlich konstanter als die eines vergleichsweise kleinen Proteins (das ja das Produkt eines nur winzigen Anteils des Genoms ist). Die Methode ist bisher vor allem bei Vögeln, kaum aber bei Amphibien und Reptilien angewendet worden, und so soll daher darauf nicht genauer eingegangen werden.

Chemosystematische Untersuchungen bei Lacertiden

Die Familie Lacertidae (Halsbandeidechsen) zählt ungefähr 200 Arten aus über 20 Gattungen. Etwa die Hälfte aller Arten wird heute zu den Gattungen Lacerta, Eremias, und Acanthodactylus gestellt. Jedoch scheint es sehr zweifelhaft, ob diese systematischen Kategorien auch tatsächlich phylogenetische Einheiten darstellen, sind doch die gattungsspezifischen Merkmale überwiegend adaptiver Art. Vor allem die jüngste Überarbeitung des Genus Lacerta durch

ARNOLD (1973), im Rahmen derer die alten Untergattungen Podarcis (Mauereidechsen) und Gallotia (Kanareneidechsen) zu eigenen Gattungen erhoben worden sind, war im Sinne eines phylogenetischen Gattungsbegriffes überaus wenig zufriedenstellend. Dies war der Ausgangspunkt unserer chemosystematischen Untersuchungen, die sich in erster Linie auf die immunologischen Untersuchungen der Albumine beschränkten. Die bisherigen Ergebnisse können in diesem Rahmen nur angedeutet werden.

Anhand unserer Befunde konnten wir die Abtrennung von Gallotia bestätigen, hingegen aber auch aufzeigen, daß eine Abtrennung von Podarcis eine "Restlacerta" von paraphyletischem Charakter hinterlassen würde. Die Arten von Podarcis sind nämlich dem Großteil von ARNOLDs (1973) "Lacerta part II" näher verwandt als diese den Smaragdeidechsen des Subgenus Lacerta s. str. (nach ARNOLD, 1973, "Lacerta part I"). Man müßte also konsequenterweise ebenso Archaeolacerta (Felseidechsen) und Zootoca (Bergeidechse) als Gattungen verstehen und den Begriff Lacerta auf die Smaragdeidechsen beschränken. Bei einer solchen Vorgangsweise würden dann aber Arten, deren verwandtschaftliche Beziehungen leider noch völlig unzureichend bekannt sind, wie zum Beispiel die Zwergeidechse Lacerta parva oder alle zu Lacerta zählenden zentralafrikanischen Arten (z. B. L. jacksoni), die aber alle sicher keine Smaragdeidechsen sind, ohne gültigen Gattungsnamen dastehen! So erscheint im Augenblick eine Beibehaltung einer Sammelgattung Lacerta unter Einschluß von Podarcis die beste Zwischenlösung.

Wie unsere Ergebnisse zeigen, wird diese Zwischenlösung allerdings auch nicht lange zu vertreten sein. Denn auch eine Gattung Lacerta im weitesten Sinn ist offenbar eine paraphyletische Gruppe, denn die europäischen Arten der Kielechsen der Gattung Algyroides sind in unterschiedlichem Ausmaß mit den Felseidechsen verwandt- aber alle anscheinend näher als diese mit den Smaragdeidechsen.

Ebenso dürfte nach ersten Ergebnissen auch eine "Verschränkung" von Lacerta mit Eremias gegeben sein; das heißt, es sieht so aus, als gäbe es zumindest einige Eremias-Arten, die zu den Felseidechsen nähere Beziehungen haben als manche Arten von Lacerta s. l. zueinander.

Wir gehen heute davon aus, daß der Ursprung der Familie Lacertidae in Afrika zu suchen ist; ihre Einwanderung nach Eurasien also erst mit der Verbindung der beiden Kontinentalmassen im oberen Mittelmiozän vor 17 bis 20 Millionen Jahren stattgefunden haben konnte. Unsere bisherigen Ergebnisse machen es wahrscheinlich, daß diese Einwanderung von nur wenigen Formen im neuen Lebensraum zu einer beachtlichen Aufspaltung geführt hat, denn die Wurzel etlicher "Artenbündel" hat ihren Ursprung in dieser Zeit.

Die Untersuchungen sind bei weitem noch nicht abgeschlossen, vor allem stehen noch Vergleiche der albuminologischen Daten mit morphologischen Merkmalen von hohem systematischen Wert (z. B. Hemipenisstruktur) sowie mit karyologischen und ethologischen Befunden aus.

Ein Blick in das "Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas" (BÖHME 1981, 1984), das derzeit kompletteste Kompendium unseres Wissens über die genannten Arten, zeigt die erstaunlichsten Wissenslücken auch auf morphologischem, karyologischem und ethologischem Gebiet. So sind - mit wenigen Ausnahmen - weder der Karyotyp der europäischen Lacertiden noch deren systematisch zweifellos sehr bedeutsame Verhaltensweisen der innerartlichen Kommunikation bekannt.

Ist für chemosystematische Untersuchungen noch ein entsprechend ausgerüstetes Labor vonnöten, so sind karyologische Untersuchungen experimentell weit weniger aufwendig, und mit dem Studium der innerartlichen Kommunikation öffnet sich auch dem wissenschaftlich interessierten Terrarianer ein hochinteressantes Feld eigener Forschungen.

ARNOLD, E. N. (1973): Relationships of the Palaearctic Lizards assigned to the Genera *Lacerta*, *Algyroides* and *Psammodromus* (Reptilia: Lacertidae).-Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist. Zool.), 25 (8): 291-366; London.

BÖHME, W. (Hrsg.) (1981): Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Band 1. Echsen I; Wiesbaden (AVG).

BÖHME, W. (Hrsg.) (1984): Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Band 2/I. Echsen II; Wiesbaden (Aula).

MAXSON, L. R. (1976): The phylogenetic status of phyllomedusine frogs (Hylidae) as evidenced from immunological studies of their serum albumins.- Experientia, 32:1149-1150. Basel.

Dr. W. Mayer, Institut für Medizinische Chemie
Währinger Straße 10, 1090 Wien

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [ÖGH - Nachrichten](#)

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: [5_1985](#)

Autor(en)/Author(s): Mayer Werner

Artikel/Article: [Chemosystematik. Moderne Verfahren in der Taxonomy 13-16](#)