

Diskussion und Kritik

ULRICH KATTMANN

Zu: Warum Kriechtiere heute Sauropsida heißen sollten!

(MATTHIAS KOZLIK – SANDY REINHARD – ALEXANDER KUPFER – UWE HOSSFELD: MNU 66/2, 112–115)

Der Beitrag stößt ein wichtiges Thema an und – wie die Autoren des Beitrags – halte ich eine Revision des in der Schule (und vielfach noch in Hochschullehrbüchern) verwendeten Systems der Amnioten für überfällig (vgl. KATTMANN 2007, S. 18). Die Reptilien sind in der traditionellen Klassifikation tatsächlich nur negativ gekennzeichnet (nicht Vogel, nicht Säugetier) und also keine Verwandtschaftsgruppe. Es ist daher zu begrüßen, dass die stammesgeschichtliche Verwandtschaft auch im Biologieunterricht der Schule stärker als bisher zur Geltung kommen soll.

Allerdings kann der Name Kriechtiere (Reptilien) nicht durch den Namen Sauropsiden ersetzt werden, wie die Autoren mit dem Titel ihres Artikels angeben, vielmehr werden im Taxon Sauropsiden – wie im Text des Beitrags zutreffend ausgeführt – die (ehemaligen) Reptilien und die Vögel *zusammengefasst*. Der Titel stimmt also nur, wenn man die Vögel zuvor in die Gruppe der Reptilien getan hat. Der Name Sauropsida ist indes nicht neu, wie die Autoren schreiben, sondern THOMAS HENRY HUXLEY hat ihn bereits verwendet, als er 1873 Reptilien und Vögel in einer einzigen Gruppe vereinte.

Die Eingliederung der Vögel, die nicht nur von Lernenden als eine besondere Gruppe empfunden werden, ist das eigentliche Problem für den Biologieunterricht. Vögel und Reptilien bilden zweifellos nur zusammen eine Abstammungs-

gemeinschaft (Monophylum), die Vögel für sich genommen auch, die Reptilien eben nicht, wohl aber die einzelnen Gruppen wie Krokodile oder Schildkröten. Das Zusammenfassen von Vögeln und Reptilien zu der Großgruppe Sauropsiden kann die Verwandtschaft der Teilgruppen untereinander naturgemäß nicht abbilden. Die nähere Verwandtschaft der Krokodile mit den Vögeln wird somit nicht aufgedeckt (aber selbstverständlich durch das im Beitrag abgebildete Cladogramm). Es ist zu fragen, ob nach dem Vorschlag der Autoren nicht nur der Name »Kriechtiere« sondern auch der Name »Vögel« künftig durch Sauropsida ersetzt werden soll? Das ist wohl kaum gemeint: Wenn aber die Vögel, die ein Monophylum sind, weiter in Schulbüchern existieren sollen, dann haben die übrigen unter dem Namen Sauropsiden zusammengeschlossenen Monophyla dieselbe Existenzberechtigung als selbständige taxonomische Einheiten behandelt zu werden.

Ich schlage daher vor, die den Vögeln entsprechenden monophyletischen Gruppen der *Amniotiere* (echte Landtiere) im Unterricht nebeneinander zu stellen. Für die nötige Revision der Systematik der Amnioten heißt das jedoch, dass nicht weniger, sondern mehr große Gruppen zu unterscheiden sind als bisher.

Man kann sich dabei zunächst auf die rezenten Gruppen beschränken: *Säugetiere*, *Vögel*, *Krokodile*, *Schuppenechsen* (Eidechsen und Schlangen, Brückenechsen), *Schildkröten*. Auf die Gruppe der Reptilien kann man dann ebenso verzichten wie auf die Einführung des »neuen« Namen Sauropsida.

Nimmt man fossile Formen hinzu, so ist ein Umordnen angebracht, das die Verwandtschaft der Gruppen untereinander verdeutlicht. Die bisherige Schulbuchcharakterisierung der Dinosaurier

als »Kriechtiere« ist für diese Gruppe aus vier- oder zweibeinig laufenden Tieren, die wahrscheinlich gleichwarme und befiederte Vertreter umfasste, geradezu hanebüchen. Die Vögel stammen von einer Teilgruppen der Dinosaurier, kleinen Lauf-Dinosauriern, ab und sind deshalb nach den Regeln der Taxonomie selbst Dinosaurier. Konsequenterweise liest man in englischsprachigen Fachpublikationen, dass die Dinosaurier nicht alle ausgestorben sind. Dieses Schicksal ereilte nur die »non-avian dinosaurs«, die »avian dinosaurs« überlebten und fliegen über uns.

Bei Berücksichtigung fossiler Gruppen sind zweckmäßigerweise *Altsaurier* (Archosaurier), *Fischsaurier* sowie *Schuppenechsen*, *Schildkröten* und *Säugetiere* zu unterscheiden. Die Altsaurier umfassen Dinosaurier (einschließlich Vögel), Krokodile und Flugsaurier. Wenn man die Dinosaurier zutreffend in ihrer Vielfalt an Formen und Lebensweisen erfasst, wird einsehbar, dass die Vögel in sie eingeschlossen sind. Archaeopteryx ist dann nicht als Zwischenglied zwischen Reptilien und Vögeln, sondern als Dinosaurier mit Fluggefieder zu charakterisieren. Die Verwandtschaft der Vögel mit den Krokodilen wird anschaulich, wenn man die Brutpflege der Krokodile schildert und besonders mit der der Temperaturhühner (weichschalige Eier, Temperaturregulation der Bruthügel) vergleicht.

Bleibt die Frage, wie man damit umgehen soll, dass die Gruppe der Reptilien im Schrifttum heute gebräuchlich ist und auch noch lange Zeit sein wird? Man sollte erläutern, aus welchen Gründen man überhaupt eine solche Gruppe im System gebildet hat. »Kriechtiere« sind eine *Ähnlichkeitsgruppe*, die mit Alltagsvorstellungen gebildet wird. (Der Name Kriechtiere sollte im Unterricht besser nicht verwen-

det werden, da er die Lernenden dazu verführt, Regenwurm und Schnecke dazu zu rechnen, was beim Namen Reptilien nicht der Fall ist, vgl. KATTMANN 2007, S. 9). Die Gruppe ist lebensweltlich durch die Fortbewegungsweise und taxonomisch durch das »Fehlen« abgeleiteter Merkmale (Haare, Federn) gekennzeichnet. Ursprüngliche Merkmale wie Kloake, weichschalige Eier, wechselwarm geben keine nahe stammesgeschichtliche Verwandtschaft an. Reptilien sind also Amniontiere, die hinsichtlich Körperbedeckung und Fortpflanzung eine ursprüngliche Form repräsentieren und daher bringt in einen Topf geschmissen wurden. Entsprechendes gilt für andere ehemalige Taxa des Systems: Würmer, Wirbellose, Einzeller. In all diesen Fällen werden die Ähnlichkeitsgruppen aus Bequemlichkeit weiterhin verwendet. Wenn die Lernenden sich in dieser Weise mit der traditionellen Einteilungen auseinandersetzen, kann damit ihr Verständnis von stammesgeschichtlicher Verwandtschaft gefördert und vertieft werden. Die Aufteilung der Ähnlichkeitsgruppen in viele Taxa gibt ein zutreffendes Bild: Evolution besteht nicht aus aufsteigenden Entwicklungsreihen (wie sie angeblich die Abfolge Amphibien, Reptilien, Säuger darstellt), sondern sie erfolgt durch Verzweigungen, durch die verschiedene Lebensformen und Lebensweisen verwirklicht werden. Dieser Vielfalt wird man dadurch gerecht, dass man Taxa, die bisher in Ähnlichkeitsgruppen zusammengeschlossen wurden (wie in der Gruppe der Reptilien), auseinanderhält und solche, die tatsächlich eine enge Abstammungsgemeinschaft bilden (wie Dinosaurier und Vögel), zusammenordnet.

Literatur

KATTMANN, U. (2007). Ordnen und Bestimmen. Kompakt. *Unterricht Biologie*, 31(323).

Prof. Dr. ULRICH KATTMANN,
ulrich.kattmann@uni-oldenburg.de

ALEXANDER KUPFER –
UWE HOSSFELD – SANDY REINHARD –
MATTHIAS KOZLIK

Kommentar zur Stellungnahme von ULRICH KATTMANN

Unser Anliegen in dem Beitrag verfolgte zweierlei Aspekte. Zum einen war Ziel unserer Argumentation, phy-

logenetische, stammesgeschichtliche Erkenntnisse über die natürlichen Abstammungsverhältnisse innerhalb der Amnioten aufzuzeigen und einen Lösungsvorschlag für den Lehrplan in den Schulen zu unterbreiten. Die »Reptilien«, allgemein als Kriechtiere angesprochen, bilden nach dem Prinzip des Kladismus keine natürliche Abstammungsgemeinschaft unter den Amnioten. Die Sauropsida-Hypothese, wie von Herrn KATTMANN angeführt, ist bereits seit mehr als 100 Jahren in Umlauf (z. B. BAUR, 1887) und kann am besten diese natürlichen Abstammungsverhältnisse erklären. Mit Hilfe des Konzepts des Kladismus, dessen grundlegendes Vokabular wir zusammengefasst haben (S. 113), ist es möglich, innerhalb der Amnioten die Säugetiere (Mammalia) den Sauropsiden gegenüberzustellen (vgl. Abb. 1).

Die wahrscheinlich beste Übersetzung von Sauropsiden für den allgemeinen Sprachgebrauch ist »Echsen«. Sauropsiden lassen sich in Lepidosaurier, Schuppenechsen (Squamata & Rhynchocephalia) und in Archosaurier gleich Altsaurier aufgliedern, welche die rezenten Vögel und Krokodile beinhalten. Die Stellung der Schildkröten (Testudines oder Chelonina) hat lange Probleme bereitet, aber dank neuer vergleichender Transkriptomstudien der Gen-Expressionsmuster des Hirns bestätigt sich, dass die Schildkröten eher zu den Archosauriern als zu den Lepidosauriern zählen (TZIKA et al. 2011). Jedoch wird es sicher nicht leicht, sich ganz von dem weitverbreiteten Polyphylyum »Reptilia«, welches traditionell wechselwarme (u. A. Squamaten und Krokodile), den gleichwarmen Amnioten (Vögel) gegenüberstellt, in der Schule zu verabschieden. Vögel dürfen als Klasse ebenso nicht verschwinden. Die Vögel sind ein Monophylum unter den Sauropsiden (engl. avian sauropsids), stellen aber stammesgeschichtlich nichts anderes als gleichwarme Echsen mit Federn dar, leiten sie sich doch von theropoden Dinosauriern ab (vgl. auch den Überblick in CHIAPPE, 2009). Diesen Sachverhalt kann man recht anschaulich erklären, nicht zuletzt, weil die Vogel evolution einmalig unter den rezenten Wirbeltieren war. Berücksichtigt man den stetig wachsenden Fossilbericht, ist vielleicht derzeit am besten dokumentiert, wie aus Dinosauriern (dinosaurierähnliche Vögel versus vogelähnliche Dinosaurier) Merkmal für Merkmal Vögel geworden sind.

Zum anderen sollte unsere Argumentation auf eine schulisch-inhaltliche Seite abzielen. Seit dem Schuljahr 2009/10 ist nach einer Erprobungsphase das Unterrichtsfach Mensch-Natur-Technik

(MNT) nun bspw. auch ein Bestandteil der thüringischen Schullandschaft. Mit der Einführung dieses Faches kam es hinsichtlich der traditionellen Fächerung der Naturwissenschaft (Biologie, Physik, Chemie) in der Schullandschaft aber zu einem inhaltlichen Bruch, da das Fach Biologie in der 5. und 6. Klasse ersatzlos entfiel und eben durch MNT mehr oder weniger ersetzt wurde. Die Lehrkräfte stehen vor dem Problem, den gesamten Biologielehrstoff der früheren 5/6. Klasse nun innerhalb der MNT-Module zu integrieren. So hatte man bspw. in der 5. Klasse ein Schuljahr Zeit, alle fünf Wirbeltierklassen stundengleich zu unterrichten. Jetzt muss dies in einem Modul »Wirbeltiere« mit etwa einem Drittel des früheren Zeitbudgets erfolgen. Damit werden Inhalte, Unterrichtsstunden gekürzt und Schülerkompetenzen verringert, was am Beispiel der »Kriechtiere/Reptilien« ebenso große Auswirkungen hat wie in anderen Teilbereichen der Biologie [mangelnde(s) Artenkenntnis, Verständnis für Schutzmaßnahmen etc.]. Ein Blick in die aktuellen MNT-Schulbücher zeigt diese Tendenz offen auf: so umfasst das Prisma Buch MNT 5, Klett, für Reptilien gerade einmal vier Seiten (bei 81 Gesamtseiten Modul »Wirbeltiere«); das Paetec – MNT-Buch 5/6 enthält 13 Seiten (bei 92 gesamt) und sind im MNT Plus von Cornelsen insgesamt 2 Seiten (bei 81 gesamt) dieser Tierklasse gewidmet. Zahlen, die an dieser Stelle nicht weiter erläutert werden müssen und der Bedeutung des Themas nicht entsprechen.

Literatur

BAUR, G. (1887). On the phylogenetic arrangement of the Sauropsida. *Journal of Morphology*, 1, 93–104.

CHIAPPE, L. (2009). Downsized Dinosaurs: The Evolutionary Transition to Modern Birds. *Evolution: Education and Outreach*, 2, 248–256.

TZIKA, A., HELAERS, R., SCHRAMM, G. & MILINKOVITCH, M. (2011). Reptilian transcriptome v1.0, a glimpse in the brain transcriptome of five divergent Sauropsida lineages and the phylogenetic position of turtles. *EvoDevo*, 2, 1–18.

Dr. ALEXANDER KUPFER,
Prof. Dr. UWE HOSSFELD, SANDY REINHARD,
MATTHIAS KOZLIK,
uwe.hossfeld@uni-jena.de