

■ Zahnvogel *Janavis* mit überraschendem Merkmalsmosaik

Passen neue Fossilfunde in den bisherigen evolutionären Stammbaum? Beispielsweise sollen sich Dinosaurier mit Federn als Übergangsformen zwischen nicht befiederten Formen und Vögeln eignen. Im Detail stellt sich die Situation jedoch als so kompliziert dar, dass hinsichtlich der konkreten Merkmale und des geostratigraphischen Alters bei diesen Fossilien kaum von einer Passung gesprochen werden kann; das gilt auch für zahlreiche andere Merkmale (JUNKER 2019). Neue Funde passen oft nicht zu bisherigen evolutionären Erwartungen, sondern erfordern neue Abstammungshypothesen. Das gilt auch für den Zahnvogel *Janavis finalidens* aus der oberen Oberkreide (auf 67 Millionen radiometrische Jahre [MrJ] datiert). Dessen fossile Überreste wurden kürzlich neu untersucht. *Janavis* war geschätzt 1,5 kg schwer und war in flachen Gewässern unterwegs. Im gesamten Körperbau ähnelte er sehr stark der bekannten Gattung *Ichthyornis* (Abb. 1) und wird daher zur Gruppe der Ichthyornithes gestellt. Er ist aber knapp 20 MrJ jünger als Letztere – evolutionstheoretisch wäre das ein Beispiel für Stasis („Stehenbleiben“). *Janavis* war allerdings viel größer und wies einen wesentlich höheren

Grad an Pneumatizität der Knochen (hohle Knochen) des Rumpfes auf (BENITO et al. 2022, 103).

Die Neuuntersuchung von *Janavis* hat ein drastisches Beispiel eines Merkmalswiderspruchs innerhalb der Vögel aufgedeckt (BENITO et al. 2022). Möglich wurde dies durch den Einsatz von Computertomographie, die es erlaubt, Fossilien sehr viel genauer als bisher zu untersuchen. Dabei stellte sich heraus, dass ein Knochen, der bisher als Teil eines Schulterknochens interpretiert worden war, in Wirklichkeit ein Gaumenknochen (das Pterygoid = Flügelbein) war. Dies kam durch den Vergleich mit dem entsprechenden Knochen eines Truthahns ans Licht. Dabei zeigte sich eine große Überraschung: Das Pterygoid von *Janavis* war nicht mit dem Palatinum (Gaumenbein) verschmolzen und ermöglichte einen beweglichen Schnabel, wie er typischerweise bei fast allen heutigen Vögeln ausgebildet ist. Diese werden als Neognathae („Neukiefer“) klassifiziert. Ihnen gegenüber stehen die Palaeognathae („Altkiefer“; z. B. Strauße), bei denen Flügelbein und Gaumenbein verschmolzen sind, was zu einem starren Kiefer führt. Da *Janavis* als Vogel mit einem bezahnten Kiefer und mit großen Ähnlichkeiten zu *Ichthyornis* zu den Vorfahren der Palaeognathae gestellt wird, hätte man einen unbeweglichen Kiefer wie bei den Palaeognathae erwartet.

Die Unterteilung der Vögel auf der Grundlage der Gaumenstruktur gehört „zu den frühesten und nachhaltigsten Erkenntnissen über die stammesgeschichtlichen Beziehungen“, stellen BENITO et al. (2022, 100) fest. Diese Unterteilung wurde schon vor fast 200 Jahren vorgenommen (VOGEL 2022). Die Annahme lag nahe, dass der starre Kiefer ursprünglich war – und damit ein Erbe der Dinosaurier – und dass sich ein beweglicher Kiefer erst innerhalb der Neognathae entwickelt hat. Mit dem Nachweis eines beweglichen Kiefers bei einem kreidezeitlichen Vogel wurde damit eine der

ältesten Hypothesen zum Ursprung moderner Vögel widerlegt. *Janavis* ist evolutionstheoretisch ein Querschläger.

Die für die Neognathae typischen „modernen“ Kiefer sind damit deutlich älter als die Gruppe der Palaeognathae, deren potenziell ältester fossiler Vertreter (*Galligena noides boriensis*) nach WIDRIG & FIELD (2022) ein Alter von 56–51 MrJ aufweist. Der aktuelle Fossilbefund bedeutet evolutionstheoretisch, dass verschmolzene Gaumenknochen bei den Palaeognathae nicht ursprünglich sind, sondern erst nachträglich verschmolzen, als die „modernen“ Vögel schon etabliert waren. Das ist jedoch recht unverständlich, da die Beweglichkeit des Kiefers als bedeutender evolutionärer Fortschritt gewertet wird. Es erscheint rätselhaft, warum dieser Vorteil wieder aufgegeben wurde (G. MAYR in LEWIS 2022). Die mit den Vögeln nächstverwandten Dinosaurier besaßen wie erwähnt ebenfalls einen verschmolzenen Gaumen. Alternativ wäre auch denkbar, dass sich der bewegliche Kiefer zweimal unabhängig entwickelt hat – womit ein Schlüsselmerkmal der heutigen Vögel seinen Status verlieren würde. So oder so: Ein Merkmalswiderspruch ist unvermeidlich, es muss in jedem Fall eine Konvergenz, also unabhängige Entstehung gleichartiger Merkmale ohne gemeinsame Vorfahren, angenommen werden – gleichgültig, ob es sich um eine Rückentwicklung zu einem starren Kiefer oder um eine zweimalige unabhängige Entstehung eines beweglichen Kiefers handelt. Einmal mehr wären Bauplanähnlichkeiten kein sicherer Wegweiser für Abstammungsverhältnisse und einmal mehr spricht die Merkmalsverteilung der Lebewesen für freie Kombinierbarkeit von Merkmalen (vgl. SCHOLL 2022), was evolutionstheoretisch nicht zu erwarten ist.

[BENITO J, KUO PC, WIDRIG KE et al. (2022) Cretaceous ornithurine supports a neognathous



Abb. 1 Rekonstruktion von *Ichthyornis*, einer Gattung, die zur selben Familie wie der neu entdeckte *Janavis* gestellt wird. (El fosilmaniaco, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.en>)

crown bird ancestor. *Nature* 612, 100–105, <https://doi.org/10.1038/s41586-022-05445-y> • JUNKER R (2019) Sind Vögel Dinosaurier? Eine kritische Analyse fossiler Befunde. W+W Special Paper B-19-4, https://www.wort-und-wissen.org/wp-content/uploads/b-19-4_dinos-voegel.pdf • LEWIS D (2022) 67-million-year-old fossil upends bird evolutionary tree. *Nature*, doi:10.1038/d41586-022-04181-7 • SCHOLL B (2022) Widersprüchliche Zahnevolution. Ausgestorbene Reptilien und Säugetiere widersetzen sich Stammbaumrekonstruktionen. *Stud. Integr. J* 29, 72–79 • VOGEL G (2022) New look at ancient jaw fossil rewrites centuries-old bird history. *Science* 378, 939 • WIDRIG K & FIELD DJ (2022) The Evolution and Fossil Record of Palaeognathous Birds (Neornithes: Palaeognathae). *Diversity*, <https://doi.org/10.3390/d14020105> R. Junker