

(Lagomorpha) oder Primaten. Der Fossilbericht von Hispaniola (Haiti und Dominikanische Republik) liefert allerdings keinen Hinweis auf Hunde oder Hasenartige. POINAR geht deshalb von Primaten aus, die auch entsprechend fossil überliefert sind. Er spekuliert konkreter über Neuwelt- oder Breitnasenaffen (Platyrrhini), die untereinander Fellpflege betreiben; dies könnte auch eine mögliche Erklärung für die zerstörte Zecke und die Blutreste sein.

Der Autor hat mit dieser Studie den frühesten fossilen Nachweis von Säugetier-Erythrozyten mit Blutparasiten erbracht, die Zecken als Vektor nutzen. Dieser Befund belegt damit auch, dass diese parasitäre Ökologie sehr früh im Fossilbefund auftritt und der heutigen gleicht.

[POINAR Jr. G. (2017) Fossilized mammalian erythrocytes associated with a tick reveal ancient piroplasms. J. Med. Entomol.; doi: 10.1093/jme/tjw247] H. Binder

■ Mosaikform der Gegenvögel passt erneut nicht ins Bild

In den letzten 30 Jahren wurden ungewöhnlich viele fossile Gattungen von Vögeln in den geologischen Schichten der Unterkreide entdeckt. Nach dem berühmten oberjuras-sischen Urvogel *Archaeopteryx* gehören diese Formen zu den stratigraphisch ältesten Gattungen. Die meisten von ihnen lassen sich zwei deutlich unterscheidbaren Gruppen zuordnen, den sogenannten Gegenvögeln (Enantiornithes) und den „Vogelschwänzen“ (Ornithurae). Letztere haben ihren Namen daher, dass sie wie heutige Vögel eine kurze Schwanzwirbelsäule mit einem Pygostyl besaßen (das sind mehrere verschmolzene Schwanzwirbel), an dem ein Fächerschwanz ansetzt. Dagegen besaßen *Archaeopteryx* und einige andere Gattungen von „Urvögeln“ eine lange Schwanzwirbelsäule und entsprechend einen Fiederschwanz.

Wie so oft zeigt sich auch bei den Vögeln der Unterkreide, dass mit der Zunahme von Funden mögliche Abstammungsverhältnisse nicht klarer werden, sondern immer

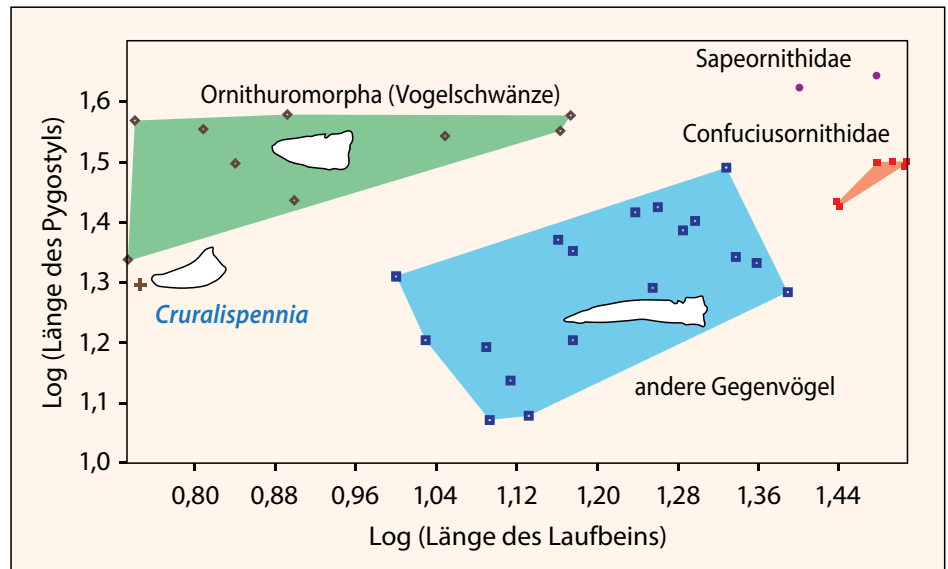


Abb. 1 Form von Pygostylen von Vögeln aus dem geologischen System der Kreide, dargestellt im Verhältnis von Pygostyl-Länge zur Länge des Laufbeins (Tarsometatarsus). *Cruialispennia* gehört zwar zu den Gegenvögeln; die Form seines Pygostyls tendiert eher zu den Ornithuromorpha und unterscheidet sich deutlich von Pygostylen der Gegenvögel. (Nach WANG et al. 2017; CC SA 4.0)

schwieriger zu rekonstruieren sind. Die Anzahl der evolutionstheoretisch anzunehmenden Konvergenzen von wichtigen Merkmalen nimmt zu, sodass sich Merkmalswidersprüche häufen. Das heißt, es muss mehrfache Entstehung weitgehend baugleicher Merkmale angenommen werden – evolutionstheoretisch problematisch.

Der neue Fund. Ein jüngst beschriebener Fund aus der Huajiyang-Formation Nordwestchinas (Unterkreide, 131 Millionen radiometrische Jahre), der aufgrund zahlreicher anatomischer Merkmale zu den Gegenvögeln gestellt wurde (WANG et al. 2017, 6), trägt weiter zu diesen Merkmalswidersprüchen bei. Die Huajiyang-Formation ist die geologisch älteste Schicht, in der fossile Vögel geborgen wurden, nur übertroffen vom fränkischen Oberjura mit seinen *Archaeopteryx*-Fossilien. Der neue Fund wurde aufgrund seiner ungewöhnlich befiederten Beine *Cruialispennia* genannt (crus = Schenkel, pennae = Federn). Außerdem handelt es sich trotz seines geologischen Alters um eine abgeleitete („höherentwickelte“) Form. Das heißt: Sie steht gemäß phylogenetischer Analysen nicht im Bereich der Basis der Gruppe, sondern tief eingeschachtelt weiter oben im Cladogramm (Ähnlichkeitsbaum). Nach Auffassung der Bearbeiter ist dies „unerwartet“ (WANG et al. 2017, 1), weil evolutionär an der Basis

einer Gruppe natürlich mit „primitiven“ Formen gerechnet wird. Die Autoren sprechen von einer „stratigraphisch-phylogenetischen Diskrepanz“ (WANG et al. 2017, 7).

Besonders überraschend ist der Besitz eines pflugförmigen Pygostyls, dessen Form für Ornithurae typisch ist (Gegenvögel haben sonst ein längliches Pygostyl; vgl. Abb. 1). WANG et al. nehmen an, dass es konvergent zu den Ornithurae entstanden ist, was die homoplastische Natur der frühen Vogelevolution aufzeige. (Homoplasi e ist ein Sammelbegriff für Konvergenzen, Parallelismus und Rückentwicklung)

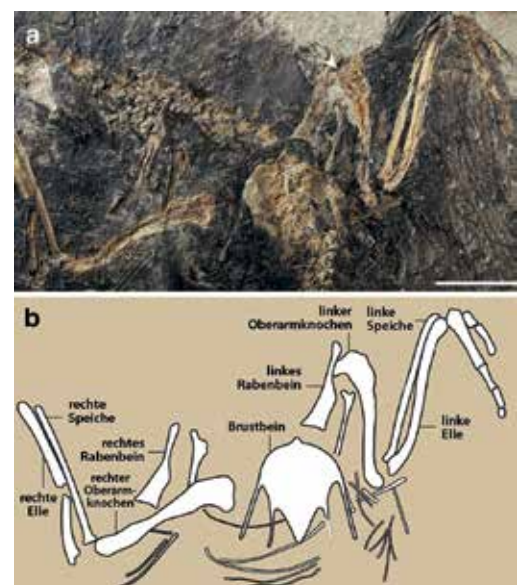


Abb. 2 Schulter und Vorderextremität von *Cruialispennia multidonta*. a) Foto, b) Strichzeichnung. Balken: 10 mm. (Aus WANG et al. 2017, verändert; CC SA 4.0)

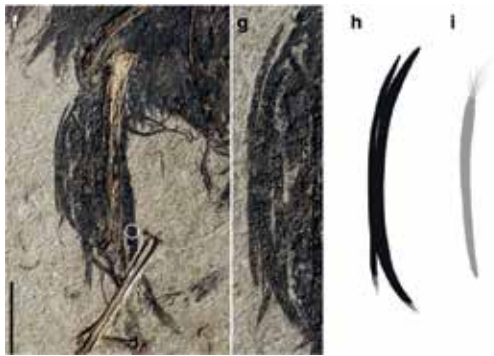


Abb. 3 Ungewöhnliche Form einiger Federn an den Schenkeln von *Cruralispennia*. Näheres im Text. Balken: 10 mm. (Aus WANG et al. 2017; CC SA 4.0)

gen.) Ebenfalls bisher nicht bekannt unter den Gegenvögeln der Unterkreide war die Ausbildung eines extrem schlanken Coracoids (Rabenbein) bei *Cruralispennia* (Abb. 2); bisher war diese Form des Coracoids nur bei Formen aus der Oberkreide bekannt. Übergangsformen zwischen Formen mit Fiederschwanz und den Pygostylia sind nicht bekannt (WANG et al. 2017, 8).

Ungewöhnlich sind auch die bereits erwähnten Federn an den Schenkeln, die im körpernahen Bereich drahtartig sind und distal fädige Spitzen besitzen. Diese Federform war bisher unbekannt und erweitert das ohnehin bereits reichhaltige Spektrum von Federformen bei frühen Vögeln, das die Vielfalt heutiger Federtypen noch übersteigt. WANG et al. bezeichnen sie als „PWFDTs“ – „proximally wire-like part with a short filamentous distal tip“. Ansonsten ist fast das ganze Skelett von verkohlten Federresten umgeben, neben haarartigen Körperfedern sind auch flächige asymmetrische Schwungfedern erhalten.

Auffällig ist schließlich der Besitz von 14 Zähnen auf dem Dentale, was den Artnamen *C. multidonta* motiviert hat. Fast alle Gegenvögel besitzen weniger Zähne. Interdentalplatten (dreieckige Zwischenzahnwände), wie sie bei *Archaeopteryx* und theropoden Dinosauriern und z. T. auch bei anderen Sauriern bekannt sind, wurden nicht nachgewiesen. Histologische Befunde an den Knochen deuten darauf hin, dass *Cruralispennia* schnell wuchs und vermutlich binnen eines Jahres ausgewachsen war; für die Gegenvögel ein weiteres ungewöhnliches, als abgeleitet interpretiertes Merkmal.

Der neue Fund trägt zum Bild eines plötzlichen fossilen Erscheinens einer erheblichen Formenvielfalt in der Unterkreide bei. Auch unter den Ornithurae (ebenfalls Unterkreide) findet sich eine abgeleitete Gattung – *Archaeornithura* – ausgerechnet unter den geologisch ältesten Formen (vgl. WANG et al. 2015).

[WANG M et al. (2015) The oldest record of ornithuromorpha from the early cretaceous of China. Nat. Comm. 6:6987, doi: 10.1038/ncomms7987 • WANG M, O'CONNOR JK, PAN Y & ZHOU Z (2017) A bizarre Early Cretaceous enantiornithine bird with unique crural feathers and an ornithuromorph plough-shaped pygostyle. Nat. Comm. 8:14141, doi: 10.1038/ncomms14141] R. Junker

■ *Tsidiyazhi* – „Kleiner Morgenvogel“ bestätigt „Big Bang“

Fossilien von Vögeln aus Familien, die auch heute existieren (Neornithes), sind erst aus dem Tertiär bekannt, treten ab dem Eozän aber „explosiv“ in großer Fülle und in die verschiedenen Vogelordnungen abgrenzbar auf (BRUSATTE et al. 2015). Daher wird auch von einem „Big-Bang-Modell“ der Vogelevolution gesprochen (FEDUCCIA 2003, CLARAMUNT & CRACRAFT 2015, 1). Nur sehr vereinzelt sind dagegen Vogelgattungen der Neornithes aus Sedimentgesteinen der Oberkreide fossil bekannt. Im Rahmen evolutionstheoretischer Modellierungen wurde auf der Basis molekularer Daten (Sequenzvergleiche bei heute lebenden Arten) dagegen meist ein sehr viel früherer evolutionärer Ursprung ermittelt, wobei verschiedene Studien sehr unterschiedliche Ergebnisse erbrachten. In einer jüngeren Studie, in der vergleichende Sequenzdaten und fossile Daten kombiniert wurden, bestimmten CLARAMUNT & CRACRAFT (2015) das Alter des hypothetischen gemeinsamen Vorfahren der Neornithes auf 95 Millionen radiometrische Jahre (MrJ); knapp 30 MrJ älter als die ältesten Fossilfunde dieser Gruppe. Aus den molekularen Daten schlossen sie außerdem, dass sich die Neornithes erst im Tertiär (ab 66 MrJ) nennenswert aufspalteten, dass diese Radiation aber weltweit sehr schnell

erfolgt sei. Auch molekulare Daten aus den Studien von JARVIS et al. (2014) und PRUM et al. (2015) stützen das Big-Bang-Modell. Das gleichsam „verspätete“ Aufspalten erkläre zum Teil das weitgehende Fehlen von Fossilfunden der Neornithes in Sedimentgesteinen der Kreide, so CLARAMUNT & CRACRAFT (2015, 8). Auch die Zartheit von Vogel skeletten wurde als Grund für den Fossilmangel angeführt.

Nun berichtet eine Forschergruppe von einem Fossil eines spatzen großen, baumlebenden Vogels aus Schichten in New Mexico/USA, die bereits dem unteren Paläozän zugeordnet werden (62,5 MrJ, KSEPKA et al. 2017). Gefunden wurden Bruchstücke des Kiefers, der Wirbelsäule und des Pygostyls (unteres Ende der Wirbelsäule aus verschmolzenen Wirbeln), der Schulter sowie Teile von Arm-, Bein- und Fußknochen. Die *Tsidiyazhi abini* („kleiner Morgenvogel“) benannte Art wird zu einer ausgestorbenen Linie der Mausvögel (Coliidae) gestellt. Da diese Gruppe nach phylogenetischen Analysen (auf der Basis vergleichender Analysen heutiger Vogelordnungen) relativ „hochentwickelt“ ist, also ziemlich weit oben im mutmaßlichen Stammbaum der Neornithes steht, muss unter evolutionstheoretischen Voraussetzungen angenommen werden, dass zahlreiche unterschiedliche Vogellinien zu diesem Zeitpunkt ebenfalls existierten. Da diese – auf der Basis der o. g. vergleichenden Studien – andererseits erst im Tertiär entstanden sein sollen, bleibt für deren Radiation im evolutionstheoretischen Langzeitrahmen nur sehr wenig Zeit, nämlich weniger als 4 Millionen Jahre, was das „Big-Bang-Modell“ klar stützt. Doch das bedeutet ein ernsthaftes Problem: Selbst im Rahmen des Langzeitkonzepts der Historischen Geologie scheinen wenige Millionen Jahre viel zu wenig zu sein, um ausgehend von einem gemeinsamen Vorfahren eine evolutive Entstehung so unterschiedlicher Vogelbaupläne zu ermöglichen wie Eulen, Raubvögel, Coraciimorphae (zu denen z. B. die Eisvögel, Wiedehopfe und Spechte gehören) und viele andere Gruppen. Diese Situation ist