

aufnahme“ eines massiv gestörten Ökosystems aus der Erdgeschichte vorliegt.

[POHL H, BATELKA J, PROKOP J, MÜLLER P, YAVORSKAYA MI & BEUTEL RG (2018) Needle in a haystack: mesozoic origin of parasitism in Strepsiptera revealed by first definite Cretaceous primary larva (Insecta). PeerJ 6:e5943 <http://doi.org/10.7717/peerj.5943>] H. Binder

■ *Archaeopteryx albersdoerferi* – ein weiterentwickelter Urvogel?

Der berühmte fränkische „Urvogel“ *Archaeopteryx lithographica* aus Schichten des Oberjura gilt als gut passende Übergangsform zwischen Dinosauriern und Vögeln und hat diesbezüglich geradezu ikonenhaften Charakter. Allerdings sind einige Merkmale z.B. des Schädels oder der Beine zu spezialisiert für eine Übergangsstellung (z.B. SHIPMAN 1998, 116; HOU 2001, 7; XU & POL 2013, 331), weshalb *Archaeopteryx* eher als Übergangsformnah oder als modellhaft für eine Übergangsform angesehen wird.

Nun wurde das Exemplar 8 von *Archaeopteryx*, das im Gemeindegebiet von Daiting gefunden worden war, genauer untersucht (KUNDRÁT et al. 2019; Abb. 1). Dieses Exemplar wird um 400.000 radiometrische Jahre jünger datiert als die anderen *Archaeopteryx*-Funde. Und es weist eine Reihe von Merkmalsausprä-

gungen auf, die als fortschrittlicher gewertet werden als die entsprechenden Ausprägungen bei den anderen Funden: Es sind weniger Zähne ausgebildet, die Schädelknochen sind stärker verschmolzen, die Furcula (Gabelbein, mutmaßlich verschmolzene Schlüsselbeine) besitzt eine größere Ansatzstelle für die Flugmuskeln, die Handgelenkknöchel sind verstärkt und die Knochen sind mehr pneumatisiert (Ausbildung von Hohlräumen) und dadurch vermutlich leichter. Aufgrund dieser Unterschiede wurde Exemplar 8 nun in eine eigene Art *Archaeopteryx albersdoerferi* gestellt (nach dem Fossilienhändler Raimund ALBERSDÖRFER, der das Exemplar der Öffentlichkeit präsentierte). Die Merkmalsausprägungen von *A. albersdoerferi* könnten eine verbesserte Flugfähigkeit ermöglicht haben.

Auf den ersten Blick scheint *A. albersdoerferi* einen evolutiven Wandel in Richtung moderner Vögel zu belegen. Doch auch KUNDRÁT et al. (2019) sehen die Gattung *Archaeopteryx* auf einem Seitenzweig, der letztlich nicht zu den heutigen Vögeln führte. Die Änderungen von *A. albersdoerferi* gegenüber *Archaeopteryx lithographica* seien als Konvergenzen zu werten, also als unabhängige gleichsinnige Änderungen, so die Forscher. Sie sprechen von einer „Mosaikevolution“ und mutmaßen, dass sich wiederholende „Erkundungen“ typisch seien für große Über-

gänge – eine fragwürdige Deutung im Rahmen der Evolutionstheorie, weil sie eine Zielorientierung beinhaltet („Erkundungen“). Werden dagegen evolutionstheoretische Voraussetzungen einer ungerichteten Entwicklung konsequent zugrunde gelegt, sind Konvergenzen grundsätzlich unwahrscheinlich und umso unwahrscheinlicher, je häufiger sie auftreten und je komplexer sie sind. Denn ohne Zielorientierung sind ähnliche neuartige komplexe Konstruktionen, die auf unabhängigen Wegen erreicht werden, nicht zu erwarten und auch nicht durch Selektionsdrücke oder Konstruktionszwänge zu erklären (vgl. BRAUN 2012). Die Option auf einen Flugerwerb (Selektionsdruck) erklärt schließlich nicht dessen Realisierung.

Befindet sich also *Archaeopteryx* in evolutionstheoretischer Interpretation auf einem blinden Seitenzweig, würde das auch für *A. albersdoerferi* gelten.

Es ist allerdings nicht ausgeschlossen, dass es sich bei manchen *Archaeopteryx*-Funden um Jungtiere handeln könnte. Vielleicht ist auch *A. albersdoerferi* ein ontogenetisches Stadium (z.B. ein Jugendstadium). Denkbar ist auch innerartliche Variation, die nicht evolutionäre Tendenzen widerspiegelt. Die Gattung *Archaeopteryx* kann auf der Grundlage ihres gesamten Merkmalskomplexes als variabler Grundtyp (s. Kasten) gewertet werden, der zur gestaltlichen Verschiedenartigkeit der mesozoischen Vögel beigetragen hat.

[BRAUN HB (2012) Warten auf einen neuen Einstein. Stud. Integr. J. 12, 12–19 • HOU L (2001) Mesozoic Birds of China. Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Phoenix Valley Provincial Aviary of Taiwan • KUNDRÁT M, NUDDS J, KEAR BP, LÜE J & AHLBERG P (2019) The first specimen



Abb. 1 Fossil eines Teilskeletts des *Archaeopteryx*, das als „das achte Exemplar“ von *Archaeopteryx* bezeichnet wird. Es wurde wahrscheinlich um 1990 im bayrischen Dorf Daiting gefunden und daher auch als „das Daiting-Exemplar“ bezeichnet. Es besteht aus einem schlecht erhaltenen Schädel (rechts), linkem und rechtem Schulterblatt (unterhalb des Schädels), linkem Oberarmknochen, Schienbein, Wadenbein und einem Teil der Hand sowie einem Teil des rechten Oberarmknochens (Mitte und links). Dieses Exemplar wurde nun zum Holotyp von *Archaeopteryx albersdoerferi*. (H. RAAB, CC BY-SA 3.0)

Grundtypen

Zu Grundtypen werden alle Biospezies zusammengefasst, die durch Kreuzungen direkt und indirekt miteinander verbunden sind, wobei die Mischlinge nicht fruchtbar sein müssen. So gehören z.B. alle Entenartigen oder Hundeartigen zu je einem Grundtyp. Bei nur fossil bekannten Formen kann das Grundtypkriterium zwar nicht angewendet werden, doch geben heutige Grundtypen eine gute Orientierung, welche Vielfalt innerhalb eines Grundtypen ausgeprägt sein kann.

of *Archaeopteryx* from the Upper Jurassic Mörnsheim Formation of Germany. *Hist. Biol.* 31, 3–63 • SHIPMAN P (1998) Taking Wing: *Archaeopteryx* and the evolution of bird flight. New York: Simon and Schuster • XU X & POL D (2013) *Archaeopteryx*, paravian phylogenetic analyses, and the use of probability-based methods for palaeontological datasets. *J. Syst. Paleol.* 12, 323–334.] R. Junker

■ Ursuppe richtig gemischt? Große Sicherheit bei unklarer Faktenlage

Die Bezugnahme auf übernatürliche Kräfte in wissenschaftlichen Artikeln ist eher unüblich. In populärwissenschaftlichen Berichten verhält es sich jedoch manchmal anders, insbesondere dann, wenn es um die Frage nach dem Ursprung des Lebens geht. Vor einigen Monaten wurde auf der Internetseite *wissenschaft.de* in dem Text „Brodelnde Ursuppe“ (BURCZYK 2018) kurz darüber berichtet, dass wichtige Hinweise auf die Chemie des Lebensursprungs erhalten wurden. Dabei war die Rede von „höllischen Verhältnissen“, die den Eindruck erwecken, dass „hier der Teufel kocht“.

So dramatisch wie der Einstieg in den kurzen Text war allerdings der wissenschaftliche Befund, von dem berichtet wurde, bei weitem nicht. Es handelte sich lediglich um Resultate relativ trockener Computersimulationen zu möglichen geochemischen Bedingungen, die zur Zeit der ersten Lebensformen auf der Erde geherrscht haben sollen (RANJAN et al. 2018). In dem Fachartikel wurde anhand von rein theoretischen Berechnungen die Hypothese aufgestellt, dass dem Gas Schwefeldioxid eine wichtige Rolle bei der Entstehung der chemischen Systeme des Lebens zukomme. Das Ziel der Arbeit war eine Verbesserung der Plausibilität des Lebensursprungs-Modells von PATEL et al. (2015). Dass dieses Modell auf falschen Voraussetzungen gegründet ist und folglich irreführende Schlussfolgerungen gezogen wurden, hat HERKERT (2015) treffend analysiert. Unter anderem wurde von PATEL ohne stichhaltige Begründung angenommen, dass das Hydrosulfidion (HS^-) eine wesentliche Rolle in den ersten

chemischen Netzwerken, aus denen drei der wichtigsten Bausteine des Lebens (Nukleotide, Lipide und Aminosäuren) hervorgegangen sein sollen, gespielt habe. Nun ging auch aus den Berechnungen von RANJAN et al. hervor, dass die Anreicherung urzeitlicher Gewässer mit Hydrosulfid-Salzen nicht ausreichend gewesen sein dürfte, weswegen SO_2 als alternative Schwefel-Quelle angenommen wurde.

Die Berechnungen von RANJAN et al. sind dabei alles andere als trivial und betreffen chemische Gleichgewichte und Zusammensetzungen der Atmosphäre und der Gewässer. Dabei ist eine Vielzahl an Parametern wie UV-Strahlung, pH-Wert, chemische Reaktionen, Temperatur, Löslichkeit in Wasser, Vorkommen bestimmter Mineralien etc. zu berücksichtigen. Selbst heute dürfte eine genaue Erklärung und Vorhersage der Dynamik von Atmosphäre und Geosphäre eine fortwährende Herausforderung für viele Expertenteams sein – wie viel mehr gilt das für Zustände, die lange vor unserer Zeit liegen und deren genaue Bedingungen unbekannt sind. Daher konnten die Autoren um RANJAN es nicht vermeiden, für ihre Berechnungen starke Vereinfachungen anzunehmen. So gehen sie z. B. davon aus, dass das Gewässer, in dem die chemischen Bestandteile des Lebens entstehen, absolut homogen ist – eine unrealistische, aber für das erhoffte Ergebnis nötige Voraussetzung. Es wurden noch weitere gewagte Annahmen gemacht, z. B. ein hoher atmosphärischer CO_2 -Gehalt von 0,9% (heute: 0,04%), damit die Berechnung am Ende zum gewünschten Ergebnis führt, worauf hier nicht detailliert eingegangen werden soll. Jedoch kann festgehalten werden, dass die Schlussfolgerungen des Artikels keineswegs zuverlässig sind.

Die Autorin des Berichts auf *wissenschaft.de* erwähnt solche „Details“ allerdings mit keinem Wort. Sie beschreibt die Konklusionen von RANJAN et al., als gäbe es keinen Grund, sie zu hinterfragen. Dabei wird das gängige erdgeschichtliche Narrativ erneut, wie so oft in vergleichbaren Artikeln, mantraartig wiederholt: Zu Beginn enthielt

die Atmosphäre keinen Sauerstoff, es gab eine intensive Aktivität der Vulkane, die eine große Vielfalt an chemischen Verbindungen ausspielen. Die Moleküle bildeten anschließend lebenswichtige Bausteine usw. Dass dieser hypothetische Verlauf auf vielen unbegründeten Annahmen und Spekulationen beruht, kommt dabei nicht zur Sprache.

Der Artikel von RANJAN et al. ist ein weiteres gutes Beispiel dafür, wie erwünschte Ergebnisse mithilfe passender Annahmen erzeugt werden. Die spekulative Natur der Arbeit von RANJAN et al. hätte in dem Bericht auf *wissenschaft.de* im Sinne einer objektiven und der Wahrheitssuche dienenden Berichterstattung zumindest erwähnt werden müssen. So aber bestätigt sich ein weiteres Mal die erhebliche Kluft zwischen tatsächlichen Befunden der Lebensursprungsforschung und ihrer unrealistisch optimistischen Wiedergabe in populärwissenschaftlichen Artikeln. [BURCZYK J (2018) Brodelnde Ursuppe. <https://www.wissenschaft.de/bildervideos/bild-der-woche/brodelnde-ursuppe/>, abgerufen am 11. 10. 2018 • HERKERT J (2015) Herkunft von RNA, Proteinen und Fettsäuren aufgeklärt? *Stud. Integr. J.* 22, 114–116 • PATEL et al. (2015) Common origins of RNA, protein and lipid precursors in a cyanosulfidic protometabolism. *Nat. Chem.* 7, 301–307 • RANJAN S et al. (2018) Sulfidic anion concentrations on early earth for surficial origins-of-life chemistry. *Astrobiology* 18, 1023–1040] B. Schmidtgal

Spinne: ein Säugetier!

In der Systematischen Biologie werden Säugetiere (Mammalia) als eine Klasse der Wirbeltiere beschrieben. Anhand von entsprechend gelisteten Merkmalen bzw. deren Kombinationen können Tiere einer entsprechenden Gruppe zugeordnet werden. Für Säugetiere weist diese Liste u. a. auf: Milchdrüsen (lat.: mamma), Fellkleid aus Haaren, Schädel- und Gebissmerkmale. Menschen werden anhand dieser Merkmale, wie z. B. der Tatsache, dass Menschen ihre lebend geborenen Nachkommen mit einer protein- und fettreichen Milch säugen, biologisch den Säugetieren zugeordnet.

Es ist schon lange bekannt, dass es Lebewesen gibt, die Milch zur Ernährung ihrer Nachkommen