

[ERNST A & WILSON MA (2021) Bryozoan fossils found at last in Cambrian deposits. *Nature*, doi: 10.1038/d41586-021-02874-z • ERWIN DH & VALENTINE JW (2013) The Cambrian Explosion. The construction of animal biodiversity. Greenwood Village, Colorado • ZHANG Z, ZHANG Z, MA J et al. (2021) Fossil evidence unveils an early Cambrian origin for Bryozoa. *Nature*, doi: 10.1038/s41586-021-04033-w] R. Junker

## ■ Ausgefeilte flugtaugliche Konstruktion eines Flugsauriers

Zu den besonders beeindruckenden Geschöpfen gehören zweifellos die nur fossil bekannten Flugsaurier (Pterosaurier). Manche waren nur spatzengroß; die größten unter ihnen besaßen eine Flügelspannweite von mehr als zehn Metern. Man fragt sich unwillkürlich, besonders bei den großen Arten, wie sie fliegen konnten, und diese Frage ist bei Weitem nicht geklärt. Bekannt ist, dass die Flugsaurier besonders leichte und dennoch stabile Knochen hatten. Sie besaßen einzigartige Membranflügel, die von einem überlangen vierten Finger gespannt wurden.

In der Fossilüberlieferung tauchen Flugsaurier als fertige Flieger in Schichten der oberen Trias auf und sind fossil bis zum Ende der Kreide überliefert. Bereits die frühesten Flugsaurier waren geografisch weit verbreitet und ökologisch vielfältig (BRITT et al. 2018). Ganz anders als bei den Vögeln, bei denen das gestaltliche Feld zwischen Theropoden-Dinosauriern und Vögeln mit verschiedenen Mosaikformen gut gefüllt ist, ist die Lücke zwischen Flugsauriern und anderen Echsen seit ihrer Entdeckung vor über 200 Jahren bis heute markant. Ihr Ursprung ist ein „ungelöstes Rätsel“ (EZCURRA et al. 2020). Vom Körperbau her am nächsten heran kommen die Lagerpetidae aus der Obertrias, die sich als wahrscheinlich zweibeinige Läufer fortbewegten. Sie waren jedoch flügellos. Lediglich einige der neuroanatomischen Merkmale, die mit den sensorischen Fähigkeiten zusammenhängen und damit zu den Voraussetzungen der Flugfähigkeit

gehören, waren bei ihnen ausgebildet (EZCURRA et al. 2020), und im Wesentlichen sind es nur diese Merkmale, die sie derzeit als mögliche nächste Verwandte von Flugsauriern qualifizieren.

Eine neue Untersuchung hat nun interessante Erkenntnisse zur Flugfähigkeit der Flugsaurier erbracht. Seit einigen Jahren steht zur Untersuchung von Fossilien die laserinduzierte Fluoreszenz zur Verfügung, ein spektroskopisches Messverfahren auf der Basis von Fluoreszenzanregung durch einen Laser, mit dem auch ehemalige Weichteile von Fossilien zumindest teilweise sichtbar gemacht werden können. Durch Bestrahlung mit einer speziellen Art von Laserlicht können die versteinerten Gewebe dazu angeregt werden, in verschiedenen Farben zu fluoreszieren. Diese Untersuchungsmethode hat auch bei fossilen Vögeln bemerkenswerte Einsichten ermöglicht.

Mithilfe dieser Methode konnte ein Forscherteam um Michael PITTMAN von der Universität Hong Kong Muskeln am Hals und im Bereich des Flügelansatzes eines kleinen Flugsauriers aus der Pterodactylus-Verwandtschaft aus den Solnhofener Plattenkalken nachweisen. Diese Muskeln scheinen die Schultern und den Flügelansatz wie einen kurzen Umhang zu umhüllen. Dadurch wird die Körperform aerodynamischer und Turbulenzen und der Luftwiderstand werden verringert (PITTMAN et al. 2021). Dies erfolgt auf ähnliche Weise, wie das bei Vögeln und Fledermäusen mithilfe von Federn bzw. Haaren geschieht. Die Muskeln wirken somit ähnlich wie Verkleidungen bei einigen Flugzeugen an der Basis der Flügel und sorgen für einen fließenden Übergang vom langen schmalen Hals zu den kräftigen Brustmuskeln und dem Flügelansatz. Die Forscher vermuten, dass sie zugleich den Flügelschlag zudem kräftiger und besser justierbar gemacht haben. Dies dürfte schnelle Flugmanöver ermöglicht haben, wodurch der Flugsaurier wahrscheinlich sogar Insekten jagen konnte. Die Muskelpartie könnte dreifach zweckmäßig gewesen sein: Sie ermöglicht weni-



**Abb. 1** Der untersuchte pterodactyloide Flugsaurier zeigt Weichteile an der Basis des Halses, den Schultern und dem Oberarm. (Foto: Michael PITTMAN, CC BY-NC-ND).

ger Luftwiderstand, eine bessere Kontrolle der Flügelposition und einen kräftigeren Flügelschlag.

Je mehr man weiß, desto ausgeklügelter und durchdachter erscheinen die Konstruktionen des Lebens. Die Untersuchungen von PITTMAN et al. bestätigen diese Erkenntnis.

[PITTMAN M, BARLOWA LA, KAYE TG & HABIB MB (2021) Pterosaurs evolved a muscular wing-body junction providing multifaceted flight performance benefits: Advanced aerodynamic smoothing, sophisticated wing root control, and wing force generation. *PNAS* 118, No. 44, e2107631118 • BRITT BB, VECCHIA FMD et al. (2018) *Caelestiventus hansenii* gen. et sp. nov. extends the desert-dwelling pterosaur record back 65 million years. *Nat. Ecol. Evol.* 2, 1386–1392 • EZCURRA MD & NESBITT SJ (2020) Enigmatic dinosaur precursors bridge the gap to the origin of Pterosauria. *Nature* 588, 445–449.] R. Junker

## ■ Bienen-Nahrung – es darf auch Fleisch und Aas sein

Die uns vertrauten Bienen ernähren sich von Pollen und Nektar. Dagegen verzehren Wespen auch Fleisch, wie man z.B. beim Picknick im Spätsommer beobachten kann, wenn sie aus einem Stückchen Wurst etwas herausbeißen und damit wegfliegen.

Während die bei uns heimischen Bienen als wehrhafte Insekten sich mit einem Giftstachel gegen Störenfriede verteidigen können, kennen