

# Yi qi – „merkwürdiger Flügel“ eines (Dino-?)sauriers

Ein seltsam gebauter mutmaßlicher Dinosaurier verwundert die Fachwelt. Die neu entdeckte Art wurde *Yi qi* genannt, das heißt „merkwürdiger Flügel“ in der Mandarin-Sprache. Merkwürdig ist vor allem ein langer stabförmiger Knochen, der vom Handgelenk ausgeht und an dem vermutlich eine Flughaut aufgespannt war (was aber nicht ganz gesichert ist). Der auch mit büscheligen haarartigen Anhängen („Federn“?) ausgestattete *Yi qi* vergrößert die Vielfalt der Formen im Verwandtschaftsumfeld von Dinosauriern und Vögeln, passt aber nicht gut in evolutionäre Szenarien.

Reinhard Junker

Als „obskur und merkwürdig“ bezeichnet Kevin PADIAN (2015) ein neu beschriebenes Dinosaurier-Fossil, das in den weiteren Verwandtschaftskreis von Urvögeln gestellt wird (Abb.1). Es stammt aus Schichten aus dem Grenzbereich Mittel-/Oberjura der Tiaojishan-Formation in der Hebei-Provinz in China (XU et al. 2015). Verwunderung löst vor allem eine lange knöcherne Struktur aus, die vom Handgelenk ausgeht, und fossilisierte Reste membranartiger (häutiger) Strukturen im Bereich der Hand und der Vorderextremitäten. Für das lange, leicht gebogene und sich etwas zuspitzende Skelettelement ist keine Entsprechung bei irgendwelchen anderen Organismen bekannt. Es hat keine Gelenke und kann von seiner Lage her wahrscheinlich nicht als regulärer vierter Finger der Hand interpretiert werden.<sup>1</sup> Wie die Verbindung mit dem Handgelenk erfolgte, ist unklar, daher kann auch nicht ermittelt werden, wie das stabförmige Element bewegt wurde und welche Lage es genau hatte. Die Forscher sind sich auch nicht sicher, ob es sich um einen Knochen oder einen kalzifizierten (verkalkten) Knorpel handelt. Ziemlich klar scheint aber zu sein, dass es sich um ein Stützelement für eine Flughaut gehandelt hat; dafür spricht auch die Kombination mit den erhaltenen Hautresten. Der eigenartige Knochenfortsatz dürfte als Aufspannsporn für eine Gleitflügelmembran fungiert haben; aufgrund der schlechten Erhaltung der mutmaßlichen Flughaut bleibt diese Deutung aber unsicher.

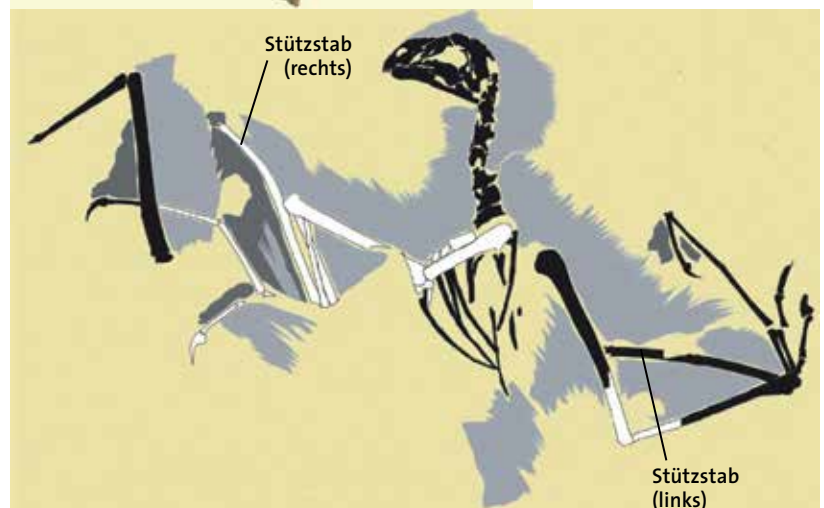
Darüber hinaus wurde an vielen Körperteilen eine haarartige Körperbedeckung nachgewiesen. Diese Körperanhänge werden von den Forschern zwar als „Federn“ bezeichnet, aber es handelt sich nur um extrem dünne, büschelige, pinselartige Fasern, die kaum eine aerodynamische Bedeutung haben konnten. Die Federnatur der Körperanhänge wird auch durch den mutmaßlichen Nachweis von Melanosomen sehr unterschiedlicher Größe begründet (XU et al. 2015). Melanosomen sind Organelle, die

Farbstoffe enthalten, für die Gefiederfärbung sorgen und als typisch für Federn gelten. Der Nachweis, dass es sich bei solchen rundlichen bis länglichen Gebilden bei Fossilien tatsächlich um Melanosomen handelt, ist allerdings schwierig und umstritten (MOYER et al. 2014, worauf XU et al. selber hinweisen).

Die mutmaßliche Flughaut mit dem „Zusatzfinger“ spricht dafür, dass sich das Tier gleitend fortbewegen konnte (vgl. Abb. 2); seltsamerweise passt aber der sonst bekannte Körperbau nicht so recht zu dieser Fortbewegungsweise, wie die Beschreiber XU et al. (2015) bemerken. So sei der Körperschwerpunkt zu weit hinten, was zu einem



Abb. 1 Holotyp von *Yi qi* und Umrisszeichnung; die ungewöhnliche, lange knöcherne Struktur ist als „Stützstab“ gekennzeichnet. (Aus XU et al. 2015, Abdruck mit freundlicher Genehmigung)





**Abb. 2** Rekonstruktion des Scansoriopterygiden *Yi qi* mit Flughäuten. Der Schwanz ist nach der verwandten<sup>2</sup> Gattung *Epidexipteryx* rekonstruiert. (Emily WILLOUGHBY, CC BY-SA 4.0)

Abkippen führe. Allerdings fehlen Überreste des Beckens und der meisten Teile der unteren Körperhälfte, deren Bau durch Vergleich mit ähnlichen Formen erschlossen wird (s.u.). Eine aktive Flugfähigkeit erscheint dagegen ausgeschlossen (PADIAN 2015). Der Dinosaurier mit der mutmaßlichen Flughaut ist also ein wirklich seltsames und rätselhaftes Tier, was sich auch in seiner Benennung niedergeschlagen hat: *Yi qi* – wohl der kürzeste Artname überhaupt – bedeutet in der Mandarin-Sprache „merkwürdiger Flügel“. Das Tier war ziemlich klein, nicht einmal taubengroß und es hatte kleinere und weniger Zähne als mit ihm verwandte<sup>2</sup> Dinosaurier und als der bezahnte „Urvogel“ *Archaeopteryx*, der aus jüngeren Schichten des Oberjura stammt.

*Yi qi* wird zur Gruppe der Scansoriopterygiden („kletternde Flügel“) gestellt, von der bisher drei Arten bekannt waren. Diese Gruppe ist auch ohne *Yi qi* schon ungewöhnlich, weil der dritte Finger der zu ihr gehörenden Arten deutlich der längste ist, während bei verwandten Formen (Dinosauriern und Vögeln) sonst immer der zweite Finger der längste ist. Außerdem sind die Arme ungewöhnlich lang und der Kopf ziemlich klein. Dies alles verbindet *Yi qi* mit dieser Gruppe, weshalb die Zuordnung gesichert scheint – der dritte Finger ist bei *Yi qi* besonders lang, womit er als zusätzliche Stütze für die mutmaßliche Flughaut gedient haben könnte. Aufgrund der Zuordnung zu den Scansoriopterygiden kann man vermuten, dass die bei *Yi qi* fossil nicht erhaltenen Körperteile ähnlich waren wie bei den anderen Mitgliedern dieser Gruppe (daraus wird auch der oben erwähnte Körperschwerpunkt ermittelt).

Die Scansoriopterygiden waren sehr wahrscheinlich kletternde Formen (ZHANG et al. 2002) und befiedert; allerdings sind die Federn zu schlecht erhalten, um ihre aerodynamische Bedeutung sicher einschätzen zu können. Ihre

### ***Yi qi* fällt unter den Dinosauriern und Vögeln der Kreidezeit völlig aus dem Rahmen.**

taxonomische Stellung wird unterschiedlich bestimmt, mehrheitlich werden sie zu Theropoden (zweibeinige Raubdinosaurier) an der Basis der Avialae (Vögel und unmittelbar verwandte Formen) gestellt, alternativ von einer Minderheit aber auch zu den Archosauriern<sup>3</sup> ohne phylogenetischen Zusammenhang mit theropoden Dinosauriern (ZHANG et al. 2002; CZERKAS & JUAN 2002; FEDUCCIA 2012, 149ff.; CZERKAS & FEDUCCIA 2014; XU et al. 2015).

### **Kommentar**

PADIAN (2015) bezeichnet *Yi qi* als einen gefiederten Dinosaurier von einem völlig unerwarteten Zweig des Dinosaurier-Stammbaums. Da der berühmte „Urvogel“ *Archaeopteryx* aus dem Oberjura Federn eines modernen Typs besaß, werden Vorläuferformen in älteren Schichten gesucht. Gefunden wurde eine Reihe gefiederter Dinosaurier jedoch in *jüngeren* Schichten der Kreide-Formation, was stratigraphisch folglich nicht passt. *Yi qi* wäre von der Position in der stratigraphischen Tabelle her zwar als Vorläufer geeignet, aber diese eigenartige Form passt vom Körperbau überhaupt nicht und man hätte eine solche Form evolutionstheoretisch an der mutmaßlichen Basis der Vögel keinesfalls erwartet

(XU et al. 2015, 4). Einmal mehr taucht eine eher spezialisierte Form einer Gruppe relativ früh in der Schichtenabfolge auf. Und mutmaßliche Vorläuferformen müssen daher einmal mehr zurückverlegt werden.

*Yi qi* fällt unter den Dinosauriern und Vögeln der Kreidezeit völlig aus dem Rahmen. Statt Hinweise auf Vogelvorfahren zu geben erweitert *Yi qi* das Spektrum verschiedenartiger Formen aus Mittel-/Oberjura und Unterkreide, die kaum in evolutionäre Abfolgen zu bringen sind. Cladogramme (Ähnlichkeitsbäume) beinhalten entsprechend in großem Umfang Konvergenzen (unabhängige Entstehung baugleicher Merkmale) und Reversionen (Rückentwicklungen); so müsste bei *Yi qi* aufgrund seiner phylogenetischen Position angenommen werden, dass es sich bei seinen einfachen federartigen Körperanhängen um rückgebildete Strukturen handelt. CZERKAS & FEDUCCIA (2014) halten die Scansoriopterygiden gar nicht für Dinosaurier und sind – als allerdings viel kritisierte Minderheit – der Auffassung, dass die Evolution der Vögel nicht über Dinosaurier, sondern über phylogenetisch ältere Archosaurier verlief. Sie stellen die kletternden Scansoriopterygiden an die Basis der Vögel und sehen sie als Beleg dafür, dass der Vogelflug nicht von laufenden Theropoden-Dinosauriern, sondern von kletternden Formen ausging. Doch der neue Fund *Yi qi* mit seinem eigentümlichen Körperbau steht auch quer zu diesem Szenario.

Die Bearbeiter XU et al. (2015, 1, 4) interpretieren *Yi qi* als Beispiel eines evolutionären

### Die vielzitierte Auffassung, nichts ergebe Sinn außer im Licht der Evolution, erweist sich erneut als fragwürdig.

Experiments – ein Deutungsversuch, der in der Wissenschaftspresse aufgegriffen wurde und auch in vielen vergleichbaren Situationen bei anderen Tier- und Pflanzengruppen zur Anwendung kommt. „Experiment“ ist aber eigentlich ein evolutionstheoretisches Unwort, da dieser Begriff eine Zielsetzung impliziert, ein Ausprobieren, um gute Lösungen zu finden. Doch nach dem evolutionären Ansatz gibt es weder einen Experimentator noch irgendeine Zielorientierung. Daher verschleiert der im Originalartikel verwendete Begriff „experimentation“ eher ein evolutionstheoretisches Problem als dass er irgendeine Erklärung beinhaltet.

XU et al. (2015, 4) merken an, dass es sich bei der mutmaßlichen Flughaut, die an dem langen „Zusatzfinger“ aufgespannt ist, um ein eindrucksvolles Beispiel einer Konvergenz handelt, der Bau sei mit den Flugsauriern vergleichbar,

die einen einzigen stark verlängerten Finger zum Aufspannen der Flughaut besaßen, aber die Ähnlichkeit sei nur oberflächlich. Eine genauere Entsprechung liege auch zu anderen gleitenden Tieren nicht vor. Ohnehin muss angenommen werden, dass die Fähigkeit zum Gleitflug in verschiedenen Wirbeltiergruppen mehrfach unabhängig entstanden ist.

Insgesamt zeigt sich einmal mehr, dass die vielzitierte Auffassung des Evolutionsbiologen THEODOSIUS DOBZHANSKY, *nichts ergebe Sinn außer im Licht der Evolution*, fragwürdig ist. Evolutionäre Zusammenhänge liegen im Falle von *Yi qi* nicht ohne weiteres auf der Hand; das neue Fossil wirft für evolutionäre Rekonstruktionen mehr neue Fragen auf als dass es alte beantworten würde.

Anzumerken ist noch, dass der genaue Fundort nicht bekannt ist; das Fossil wurde nicht durch die Paläontologen *in situ* (an Ort und Stelle, am ursprünglichen Fundort) geborgen, sondern von einem Bauern erworben. Die Autoren haben sich aber große Mühe gegeben, den Fundort zu rekonstruieren und sicherzustellen, dass es sich nicht um eine Fälschung handeln kann.

## Anmerkungen

- 1 „... the styliiform element of *Yi qi* has no joints and comes directly off the carpal bones without the intermediary of a metacarpal (palm bone), so it is probably not a finger“ (PADIAN 2015).
- 2 Mit „verwandt“ ist hier nicht im deutenden Sinne „abstammungsverwandt“ gemeint, sondern im beschreibenden Sinne „im Körperbau ähnlich“.
- 3 Ab dem Oberperm fossil überlieferte Gruppe, die u.a. Krokodile, Dinosaurier, Flugsaurier und Vögel umfasst.
- 4 „... *Yi* had membranous aerodynamic surfaces totally different from the archetypal feathered wings of birds and their closest relatives“ (XU et al. 2015).

## Literatur

- CZERKAS SA & FEDUCCIA A (2014) Jurassic archosaur is a non-dinosaurian bird. *J. Orn.* 155, 841-851.
- CZERKAS SA & YUAN C (2002) An arboreal maniraptoran from Northeast China. The Dinosaur Museum, Blanding, Utah. [http://www.dinosaur-museum.org/feathereddinosaurs/arboreal\\_maniraptoran.pdf](http://www.dinosaur-museum.org/feathereddinosaurs/arboreal_maniraptoran.pdf).
- FEDUCCIA A (2012) The riddle of the feathered dragons. New Haven & London: Yale Univ. Press.
- MOYER AE et al. (2014) Melanosomes or microbes: testing an alternative hypothesis for the origin of microbodies in fossil feathers. *Sci. Rep.* 4, 4233.
- PADIAN K (2015) Dinosaur up in the air. *Nature* 521, 40-41, doi:10.1038/nature14392.
- XU X, ZHENG X, SULLIVAN C, WANG X, XING L, WANG Y, ZHANG X, O'CONNOR JK, ZHANG F & PAN Y (2015) A bizarre Jurassic maniraptoran theropod with preserved evidence of membranous wings. *Nature* 521, 70-73.
- ZHANG F, ZHOU Z, XU X & WANG X (2002) A juvenile coelurosaurian tetrapod from China indicates arboreal habits. *Naturwissenschaften* 89, 394-398.