

Aus ihren Beobachtungen schließen die Autoren, dass die „Gegenvögel“ der Kreidezeit ebenso gut wie viele moderne Vögel „über den Köpfen der Dinosaurier“ fliegen konnten, wie der Leiter der Forschergruppe, L. M. CHIAPPE, es formuliert (<http://www.sciencenutshell.com/the-bird-who-flew-above-dinosaurs-heads/>). „The anatomical match between the muscle network preserved in the fossil and those that characterize the wings of living birds strongly indicates that some of the earliest birds were capable of aerodynamic prowess like many present-day birds“ (CHIAPPE unter http://www.eurekalert.org/pub_releases/2015-10/nhmo-taf100615.php). Bislang war man davon ausgegangen, dass die Gegenvögel der Unterkreide eher schlechte Flieger waren; das kann in dieser Pauschalität mit diesem Fund als widerlegt gelten. Die Gegenvögel starten gleichsam als gut ausgebildete Flieger; eine Evolution der Flugfähigkeit ist innerhalb dieser Gruppe somit nicht dokumentiert. Das Beispiel zeigt auch, dass es zu Fehlschlüssen kommen kann, wenn man die Funktionalität nur anhand von Knochenüberresten erschließen möchte (bzw. kann).

NAVALÓN et al. (2015) stellen allgemein über die Gegenvögel am Schluss ihres Artikels fest, dass obwohl die Enantiornithinen eine Anzahl von primitiven Skelettelementen aufwiesen, bereits die frühesten unter ihnen (*Protopteryx fengningensis*) Vorderextremitäten mit modernen Proportionen besaßen, außerdem ein gekieltes Brustbein und einen „fortschrittlichen“ Schultergürtel mit einem Kanal für die Passage der Flugmuskeln (triosseal canal), was alles auf die Fähigkeit zu aktivem Flug und Flügelschlag ähnlich dem heutiger Vögel hinweise. Auch Ähnlichkeiten der Körperbedeckung mit heutigen Vögeln mit identischer Federanordnung würden in diese Richtung weisen.

Es sei noch angemerkt, dass auch unter den Ornithurae eine der ältesten Formen als guter Flieger angesehen wird (WANG et al. 2015).

[NAVALÓN G, MARUGÁN-LOBÓN J, CHIAPPE LM, SANZ JL & BUSCALIONI A (2015) Soft-tissue and dermal arrangement in the wing of an

Early Cretaceous bird: Implications for the evolution of avian flight. Sci. Rep. 5:14864 • WANG M et al. (2015) The oldest record of ornithuromorpha from the early cretaceous of China. Nat. Comm. 6:6987, doi: 10.1038/ncomms7987] R. Junker

■ Erneute Bestätigung: *Homo habilis* war kein Mensch

Seit der Erstveröffentlichung von Fundmaterial von *Homo habilis* im Jahre 1964 gibt es eine kontroverse Diskussion um die Gültigkeit dieses Taxons: War *habilis* wirklich ein Mensch oder gehört das Fundmaterial eher zu den großaffenähnlichen Australopithecinen?

ZACHWIEJA et al. (2016) haben einen wichtigen Beitrag zu dieser Kontroverse geleistet, indem sie das Verhältnis der Knochenstärke des Oberarmes (Humerus) zum Oberschenkel (Femur) der fossilen Homininen (= Menschen und hypothetische evolutionäre Vorläufer des Menschen) KNM-WT 15000 (*Homo erectus*), AL 288-1 (*Australopithecus afarensis*) und OH 62 (*Homo habilis*; Abb. 1) im Vergleich mit heute lebenden Menschen und nichtmenschlichen Primaten bestimmten. Dieses Verhältnis – der humerofemorale Index – spiegelt die Belastung der Extremitäten bei der Fortbewegung wider.

Die Untersuchung ergab einen humerofemorale Index für KNM-WT 15000 im Bereich des modernen Menschen. Dagegen liegen AL 288-1 und OH 62 im Variationsbereich des Schimpansen. Nach diesem Ergebnis kletterten *Homo habilis* und *Australopithecus afarensis* – im Gegensatz zu *Homo erectus* – gewohnheitsmäßig in Bäumen. ZACHWIEJA et al. (2016) bestätigen mit diesem Resultat das Ergebnis einer ähnlichen Untersuchung von RUFF aus dem Jahre 2009.

Mit der heute in der Paläanthropologie leider häufigen Zuordnung des *habilis*-Materials zum Menschen umfasst die Gattung *Homo* einerseits Arten wie *erectus* mit einem modernmenschlichen Extremitätenbelastungsmuster und andererseits *habilis* mit einer schimpansenähnlichen Belastung wie die Australopithecinen. Dagegen werden beispielsweise Gorilla und Schimpanse, deren Fortbewegung zwar nicht identisch (SCHMITT et al. 2016), aber doch relativ ähnlich ist, da beide einen Knöchelgang praktizieren, in unterschiedliche Gattungen gestellt. Aufgrund der *Australopithecus*-ähnlichen Fortbewegung und vieler weiterer nichtmenschlicher Merkmale ist die Zuordnung von *habilis* zum Formenkreis der großaffenähnlichen Australopithecinen viel begründeter als eine Zuordnung zum Menschen.



Abb. 1 Langknochen von OH 62 (*Homo habilis*) im Vergleich mit entsprechenden Elementen von AL 288-1 (*Australopithecus afarensis*); die Knochen von OH 62 sind jeweils rechts. Balken: 4 cm. (Aus JOHANSON et al. 1987)

[JOHANSON DC, MASAO FT et al. (1987) New partial skeleton of *Homo habilis* from Olduvai Gorge, Tanzania. *Nature* 327, 205-209 • RUFF C (2009) Relative limb strength and locomotion in *Homo habilis*. *Amer. J. Phys. Anthropol.* 138, 90-100 • SCHMITT D, ZEININGER A, HAMRICK E, SNYDER ML, KIVELL TL & WUNDERLICH RE (2016) Gorilla limb kinematics and hominoid locomotor diversity: Implications for hominin locomotor evolution. *Amer. J. Phys. Anthropol.* 159, S62, 282 • ZACHWIEJA AJ, DEMES B, JUNGERS WL, CARLSON KJ, GRINE FE, PEARSON OM, SHACKELFORD LL & POLK JD (2016) Ratios of humeral to femoral midshaft cortical area reflect differences in locomotor behavior in primates, including fossil hominins. *Amer. J. Phys. Anthropol.* 159, S62, 342-343.] M. Brandt

■ Plastizität: Funktionelle Interpretation fossiler Gehirne problematisch

In der Paläanthropologie ist es üblich, bei fossilen Menschen und deren angenommenen Vorläufern (Hominine) Unterschiede in der absoluten Größe des Gehirns und der relativen Größe von Gehirnnarealen im Rahmen eines makroevolutionären Prozesses funktionell zu deuten. Das heißt: Unterschiede werden als Indizien für unterschiedliche evolutionäre Entwicklungsstadien interpretiert. Eine jüngere Untersuchung verdeutlicht jedoch die Schwierigkeit dieses Unterfangens.

ALBESSARD et al. (2016) haben die Gehirne von Menschen aus dem Jungpaläolithikum von Cro-Magnon und Abri Pataud (Frankreich), dem Epipaläolithikum von Afalou (Algerien) und Taforalt (Marokko) und aus der heutigen Zeit analysiert. Im Evolutionsmodell sind diese Menschen phylogenetisch gleichwertig.

Die Untersuchung ergab, dass sich das menschliche Gehirn in den

vergangenen 20.000 radiometrischen Jahren verkleinerte und verkürzte. Außerdem kam es zu Änderungen der relativen Größe von Gehirnnarealen: Die Stirn- und Hinterhauptlappen wurden kleiner, während sich die Scheitellappen und das Kleinhirn relativ vergrößerten.

Diese hohe Plastizität des menschlichen Gehirns macht es nach ALBESSARD et al. (2016) problematisch, die Größe und die Form fossiler Gehirne funktionell zu interpretieren.

[ALBESSARD L, DURRLEMAN S, BALZEAU A & GRIMAUD-HERVÉ D (2016) The human brain evolving: a diachronic study of endocranial variation. *Amer. J. Phys. Anthropol.* 159, S62, 76-77.] M. Brandt

■ Schnelle Entstehung der Dinosaurier?

Es ist der Normalfall, dass die Fossilüberlieferung diskontinuierlich ist. In einem evolutiven Szenario wechseln demnach Phasen von weitgehendem Stillstand mit dem relativ plötzlichen Erscheinen zahlreicher neuer Formengruppen ab. An der bereits von DARWIN beschriebenen Situation hat sich im Großen und Ganzen bis heute nichts geändert, auch wenn zahlreiche Mosaikformen gefunden werden, die z. T. als Übergangsformen zwischen verschiedenen Großgruppen von Lebewesen interpretierbar sind. Eine auffällige Diskontinuität zeigt sich auch bei einer der berühmtesten Fossilgruppen, den Dinosauriern. Vor einigen Jahren stellten MARTINEZ et al. (2011) fest, dass die fossile Überlieferung der drei Hauptgruppen der Dinosaurier etwa gleichzeitig in der Obertrias beginnt (unter den Saurischiern

[Echsenbeckensaurier] sind das die Theropoden und Sauropoden, außerdem sind auch die Ornithischier [Vogelbeckensaurier] nachgewiesen). Die frühen Dinosaurier seien sowohl verbreiteter als auch vielfältiger gewesen als zuvor angenommen. Seltensamerweise habe es dann aber noch 30 Millionen Jahre gedauert, bis sie die Fauna dominierten.

Die Dinosaurier werden evolutionär von einer Gruppe von Echsen abgeleitet, die als Dinosauromorpha bezeichnet werden; dieser Name soll ausdrücken, dass diese Formen den Dinosauriern im Körperbau relativ nahe stehen, aber keine Dinosaurier sind. Die Fundschichten der Dinosauromorpha wurden bislang der Mittleren Trias zugeordnet. Grundlage für diese Zuordnung waren Faunenvergesellschaftungen, die für diese Schichten als typisch gelten. Radiometrische Datierungen lagen dagegen bis vor kurzem noch nicht vor. Dinosaurier-Gruppen wurden bisher in Schichten fossil gefunden, die nur etwa 10 Millionen radiometrische Jahre jünger datiert wurden. Diese (im Langzeitrahmen) kurze Zeitspanne galt schon bisher in evolutionstheoretischer Sicht als Beleg für eine überraschend schnelle Entstehung der Dinosaurier.

Nun konnte eine Forschergruppe (MARSICANO et al. 2016) mit Hilfe der Uran-Blei-Methode Zirkone datieren, die in der triassischen Chañares-Formation (Argentinien) eingelagert sind, welche Dinosauromorpha-Fossilien enthalten, und erlebte eine Überraschung: Das radiometrische Alter erwies sich als etwa 5-10 Millionen Jahre geringer als bisher angenommen, so dass die Chañares-Formation nun in die Obertrias gestellt werden muss (bisher Mitteltrias, s. o.; auf 236-234 Millionen radiometrische Jahre datiert). Auch die ältesten dinosaurierführenden Schichten konnten mit dieser Methode datiert werden und erhielten ebenfalls ein jüngerer Alter (231 Millionen radiometrische Jahre). Folge: Der ohnehin geringe zeitliche Abstand zwischen den Dinosauromorpha und den ältesten fossil nachweisbaren Dinosauriergruppen ist noch kleiner und beträgt weniger als 5 Millionen radiometrische Jahre



Abb. 1 Skelett eines *Lagosuchus talampayensis*; einer früh fossil überlieferten Dinosaurier-Gattung aus der Mitteltrias Argentiniens. (CC BY-SA 3.0)