

Vogelsaurier im Bernstein ist eine Echse!

Zusammengestellt von EIKE HARTWIG UND PHILIPP WAGNER

Die systematische und phylogenetische Einordnung von neu entdeckten Fossilien ist nie wirklich einfach und nicht frei von falschen Zuordnungen. Zur wissenschaftlichen Praxis gehört es also auch, diese Fossilien zu diskutieren und bei Fehlern die fossile Art neu zu bewerten und einzuordnen.

So geschehen mit dem in Band 41/Heft 4 unserer SEEVÖGEL vorgestellten Mini-Vogelsaurier (HARTWIG 2020). Dieses rätselhafte Tier mit dem Namen *Oculudentavis khaungraae* XING et al., 2020, von dem „nur“ der Schädel vorhanden ist, wurde in einem etwa 99 Millionen Jahre alten Bernstein, genauer einem Burmit, bei Angbamo im Norden Myanmars gefunden und als Vogelsaurier beschrieben (XING et al. 2020a). Eine zweite Analyse von *O. khaungraae* kommt nun aber zu dem Ergebnis, dass es sich nicht um einen Vogelsaurier, sondern um eine squamate Echse handelt (LI et al. 2020). Damit die Einordnung als Vogelsaurier nicht in der wissenschaftlichen Literatur verbleibt, zogen die Autoren in der Folge ihren Artikel zurück (XING et al. 2020b). Dennoch ist die Art nach den Internationalen Regeln der Nomenklatur gültig beschrieben worden und bleibt somit als Name weiterhin erhalten, allerdings ändert sich die taxonomische und phylogenetische Einordnung.

Schon XING et al. (2020a) fiel bei ihrer Analyse der Art auf, dass die Schädelmorphologie nur auf den ersten Blick wie der eines Vogels anmutete. Auffällig waren die zwei verhältnismäßig großen Augenhöhlen, die denen der bekannten Strukturen heutiger squamaten Echten ähnelten und die nur über eine schmale Pupillenöffnung verfügen, die wenig Licht hereinlässt. Was sind aber nun die Merkmale, die das Fossil aus dem Bernstein zu einer Echse machen?

LI et al. (2020) haben die Daten aus der zur Verfügung stehenden Computertomographie (CT) des Holotypus des bis dahin einzigen Fossils der Art untersucht. Anstatt gemeinsam abgeleitete Merkmale der Vögel zu besitzen, zeigt *O. khaungraae* mehrere Charaktere, die bei bisher bekannten Vögeln oder Nicht-Vogel-Dinosauriern noch nie gefunden wurden. Eines dieser Merkmale ist das Fehlen eines Schädelfensters (Antorbitalfenster) zwischen der Augenhöhle und der Nasen-



Der Schädel in einem in Myanmar gefundenen 99 Millionen Jahre alten Bernstein wurde zunächst irrtümlich als vogelähnlicher Saurier beschrieben, stammt aber nach erneuter Analyse tatsächlich von einer Echse. (Abbildung aus XING et al. 2020a)

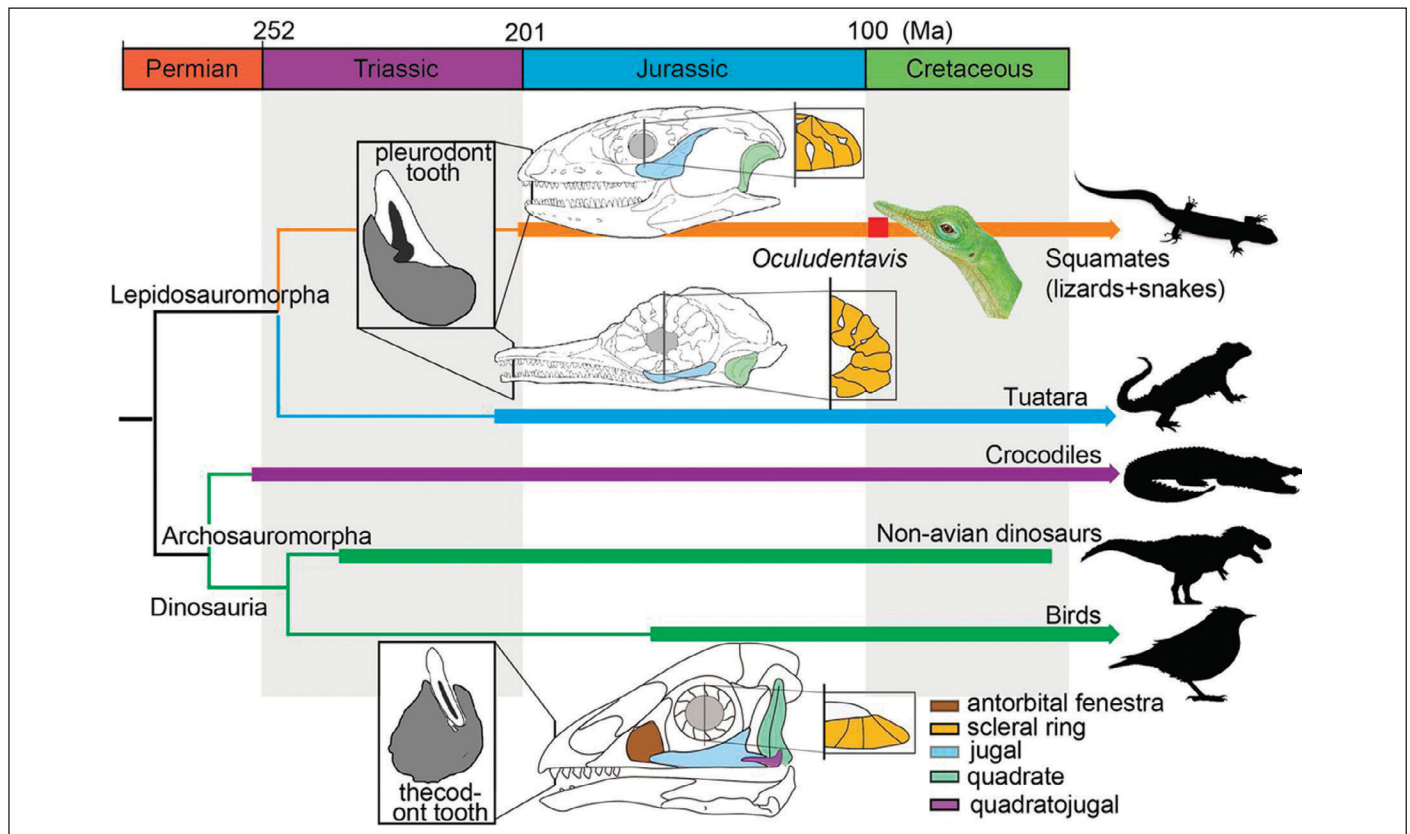
öffnung bei heutigen Vögeln. XING et al. (2020a) argumentierten, dass das Antorbitalfenster mit der Augenhöhle (Orbita) verschmolzen sei, weisen aber auch darauf hin, dass das Tränenbein am vorderen Rand der Augenhöhle vorhanden ist. Dies widerspricht der Definition des Tränenbeins bei allen Archosauriern, einschließlich der Vögel, da Tränenbeine immer den kaudalen Rand des Antorbitalfensters bilden. Darüber hinaus ist ein separates Antorbitalfenster ein stabiler Charakter unter Archosauriern, einschließlich der Nicht-Vogel-Dinosaurier, den meisten Vögeln und allen bekannten Vogelarten der Kreidezeit.

Ein weiteres eindeutiges Merkmal bei *O. khaungraae* ist die Anatomie des Oberkiefers. Er erstreckt sich kaudal bis zur Mitte der Augenhöhle und bildet die Hälfte des ventralen Randes derselben. Dieses Merkmal wäre für einen Vogel extrem ungewöhnlich. Bei den meisten Vögeln der Kreidezeit endet der Oberkiefer vor der Augenhöhle und der ventrale Rand wird vom Jochbein gebildet. Dies ist auch der Zustand bei Vögeln des Mesozoikums, einschließlich *Archaeopteryx* und anderen Arten dieser Zeit. Auch die Bezahnung der Art spricht nicht für die systematische Einordnung als Vogel. Die Zahnreihe im Oberkiefer erstreckt sich kaudal bis zur nach vorne gerichteten (rostralen) Hälfte der Augenhöhle, während sie bei den meisten mesozoischen Vögeln gut kranial zum Schädelrand der Augenhöhle endet. Darüber hinaus befinden sich mindestens vier Zähne unterhalb des ventralen Randes der Augenhöhle, und der letzte endet sogar unterhalb des rostralen dritten Punktes der Augenhöhle

bei *O. khaungraae*. Obwohl XING et al. (2020a) bereits erwähnen, dass die ringförmige, knöcherne Verstärkung des Auges (Skleralring) und das Gebiss von *O. khaungraae* squamaten Echten ähneln, wurde nicht erkannt, dass das pleurodonte Gebiss (einfache Befestigung der Zähne auf der Kante des Kiefers) diagnostisch für viele Squamata (Eidechsen, Schlangen u.a.; Ausnahme Agamen und Chamäleons) ist. Und im Gegensatz zu den Sockelzähnen der Dinosaurier sind die Zähne des fossilen Schädels wie squamate Echsenzähne mit den Innenkanten des Kiefers verschmolzen und Ersatzzähne entwickeln sich posterolingual, d.h. sie sind konisch und rückwärts nach innen gekrümmt, zu den Funktionszähnen. XING et al. (2020a) gaben zwar an, dass die Zahnimplantate von Acrodont zu Pleurodont übergehen, doch die erneute Untersuchung der originalen CT-Daten durch LI et al. (2020) ergab keine Hinweise auf eine acrodont Bezahnung (Zahn direkt mit dem Kieferknochen verwachsen wie bei Fischen, Amphibien und einigen Echten). Der Schädel zeigt zudem eine weitere eindeutige Synapomorphie (der gemeinsame Besitz eines abgeleiteten Merkmals einer phylogenetischen Linie, die sich auf eine Stammart zurückführen lässt) der Squamaten: der Verlust des unteren Schläfenbalkens. In der Originalveröffentlichung von XING et al. (2020a) ist aber auf der linken Seite des Schädels eine vollständige Augenhöhle mit einem unbenannten Knochenstück zwischen dem Jugalen (Jochbein) und dem Postorbitofrontalen dargestellt.

Jingmai O'Connor, die korrespondierende Autorin der Veröffentlichung (XING et al. 2020a), weist aber richtigerweise darauf hin, dass der einzelne Schädel weder eindeutig als Vogel noch als squamate Echse eingeordnet werden kann, ohne dass weiteres Material identifiziert und untersucht wird. Mittlerweile ist aber ein zweiter Schädel aufgetaucht, der gerade wissenschaftlich beschrieben wird und eindeutig zeigt, dass es sich bei *Oculudentavis khaungraae* um eine squamate Echse, also einen Lepidosaurier handelt.

Insgesamt muss man sagen, dass es nicht selten vorkommt, dass sich Paläontologen korrigieren müssen, wenn neues Material



Vereinfachter Stammbaum der Reptilien, illustrative Zeichnungen, die den Vergleich des Schädels in *Oculudentavis*, Squamate (grüne Eidechse *Lacerta bilineata*) und Vogel (Kreidevogel *Sapeornis*) zeigen [aus: LI, Z.-H., W. WANG, H. HU, M. WANG, H.Y. YI. & J. LU (2020): Is *Oculudentavis* a bird or even archosaur? bioRxiv, doi.org/10.1101/2020.03.16.993949]

gefunden wird. Das liegt nicht nur daran, dass viele Fossilien nicht komplett sind, sondern auch daran, dass Linien mit Merkmalen existiert haben, die heute ausgestorben sind.

Ganz ähnlich erging es DAZA et al. (2016) mit einem ebenfalls in Burmit erhaltenen Fossil. In ihrer Veröffentlichung beschreiben die Autoren die Anatomie einer ganzen Reihe von squamaten Echten, darunter ein Chamäleon. Und die Merkmale waren „eindeutig“: Das Fossil hat Schuppen, Zähne, Krallen, eine geringe Anzahl von Wirbelknochen (wie sie bei heutigen Zwergchamäleons typisch sind) und einen Zungenapparat, der eine ballistische Zunge möglich macht. Nachdem auch ein weiteres, vor allem besser erhaltenes, Exemplar aufgetaucht ist, wurde die Art mittlerweile offiziell als *Yaksha perettii* DAZA et al., 2020, beschrieben. Allerdings wird sie nicht mehr zu den Chamäleons gestellt, sondern zu den Amphibien, genauer gesagt zu den Albanerpetontidae. Eine Familie mit mehreren bekannten Arten, die seit 160 Millionen Jahre existierte und vor ca. zwei Millionen Jahren ausgestorben ist. Alle Vertreter sehen Echten sehr ähnlich, besitzen Schuppen, Krallen und Zähne, was für Amphibien eher ungewöhnlich ist. Beide Fossilien zeigen

dabei die für die Albanerpetontidae typischen Autapomorphien: ein interdentäres Gelenk aus Einsteckschloss und Zapfen; nicht pedicellierte (einer meist mit Zahnschmelz überzogenen Krone sitzt einer im Kieferknochen verankerte Basis aus Dentin auf), leicht trikuspid (dreizackig) Zähne; eine skulpturierte mittlere und fusionierte Frontalfläche und eine Amnioten-ähnliche Atlasachse.

Diese zwei Beispiele zeigen anschaulich, wie schwer es auch Wissenschaftlern oft fällt, Fossilien richtig zu deuten. Gerade Bernsteinfossilien haben zwar den Vorteil einer oft sehr detailreichen und dreidimensionalen Erhaltung, aber damit sind sie sehr schwer mit anderen Fossilien zu vergleichen. Gleichzeitig haben sie den Nachteil, dass das flüssige Harz nur sehr kleine Tiere voll umschließt und damit in der Regel keine größeren Arten erhalten bleiben, und wenn, dann nur in Bruchstücken, die sich oft nicht zuordnen lassen.

Literatur

- DAZA, J.D., E.L. STANLEY, P. WAGNER, A.M. BAUER & D.A. GRIMALDI (2016) Mid-Cretaceous amber fossils illuminate the past diversity of tropical lizards. *Science Advances* 2/3: e1501080

- DAZA, J. D., E.D. STANLEY, A. BOLET, A.M. BAUER, J.S. ARIAS, A. ČERNÁŇSKÝ J.J. BEVITT, P. WAGNER & S.E. EVANS (2020) Enigmatic amphibians in mid-Cretaceous amber were chameleon-like ballistic feeders. *Science* 370/6517: 687–691

- HARTWIG, E. (2020) Ein Vogelsaurier, der in einen Bernstein passt! *SEEVÖGEL* 41/4: 24–25

- LI, Z.-H., W. WANG, H. HU, M. WANG, H.Y. YI & J. LU (2020) Reanalysis of *Oculudentavis* shows it is a lizard. *Vertebrata Palasiatica*, doi: 10.19615/j.cnki.1000-3118.201020

- XING, L., J.K. O'CONNOR, L. SCHMITZ, L.M. CHIAPPE, R.C. MCKELLAR, Q. YI & G. LI (2020a) Hummingbird-sized dinosaur from the Cretaceous period of Myanmar. *Nature* 579: 245–249

- XING, L., J.K. O'CONNOR, L. SCHMITZ, L.M. CHIAPPE, R.C. MCKELLAR, Q. YI & G. LI (2020b) Retraction note: Hummingbird-sized dinosaur from the Cretaceous period of Myanmar. *Nature* doi.org/10.1038/s41586-020-2553-9

Eike Hartwig ist promovierter Biologe und durch zahlreiche Beiträge in unserer Zeitschrift bekannt. Er war wissenschaftlicher Geschäftsführer des Vereins Jordsand und Leiter des vereinseigenen Instituts „INUF“.

Dr. Philipp Wagner ist Kurator für Forschung & Artenschutz am Allwetterzoo Münster. Er wurde am Museum Koenig in Bonn als Taxonom ausgebildet und beschäftigt sich wissenschaftlich mit rezenten und fossilen Echten und Schlangen. Neben zahlreichen Beschreibungen von Echten aus Afrika und Asien hat er auch zwei Fossilien aus dem Burmit wissenschaftlich beschrieben.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Seevögel - Zeitschrift des Vereins Jordsand zum Schutz der Seevögel und der Natur e.V.](#)

Jahr/Year: 2021

Band/Volume: [42_1_2021](#)

Autor(en)/Author(s): Hartwig Eike, Wagner Philipp

Artikel/Article: [Vogelsaurier im Bernstein ist eine Echse! 36-37](#)