

Zeitschrift: Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin
Herausgeber: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung
Band: - (2006)
Heft: 71

Artikel: Ein neues Bild von den Dinosauriern
Autor: Klaus, Gregor
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-557275>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 29.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Ein neues Bild von den Dinosauriern

Die grossen pflanzenfressenden Sauropoden waren leichter als angenommen und stabilisierten ihren Hals mit Hilfe eines Systems aus Luftsäcken. Dies haben umfangreiche Untersuchungen von Fossilien ergeben.

VON GREGOR KLAUS
BILD HINTERGRUND RDB/CORBIS

Lange Zeit galten Dinosaurier als dumme kriechende Monster, die durch puren Zufall 150 Millionen Jahre lang die Erde dominierten. Paläontologen haben dieses Bild der «schrecklichen Echsen» in den letzten 30 Jahren gründlich revidiert. Selbst die Giganten unter den Dinosauriern, die Sauropoden, waren erstaunlich beweglich und lebten in Gruppen. Einige von ihnen hatten einen leicht beweglichen, sehr langen Schwanz, der peitschenartig auslief und eine furchtbare Waffe gegen Fressfeinde war. Vieles spricht auch dafür, dass es unter ihnen bereits ein ausgeprägtes Sozialverhalten und Brutpflege gab.

Doch wer denkt, über Sauropoden sei alles Wichtige bereits gesagt, der irrt gewaltig. Nach umfangreichen Analysen von Saurierknochen, kombiniert mit dem Einsatz modernster Technologien, kommen die Paläontologen Daniela Schwarz und Christian Meyer vom Naturhistorischen Museum Basel zum Schluss, dass viele Skelette fehlerhaft rekonstruiert

wurden. Im Zentrum ihrer Untersuchungen stand die Rolle von Luftsacksystemen in der Wirbelsäule der grossen pflanzenfressenden Sauropoden, die mit einer Länge von über 30 Metern und einem Gewicht von mehr als 40 Tonnen zu den grössten Landlebewesen aller Zeiten zählen. Bei manchen Arten wie dem über 20 Meter langen Brachiosaurus machte der Hals mehr als ein Drittel der Körperlänge aus. «Wir haben uns gefragt, wie ein solch langer Hals, an dem vorne ein schwerer Kopf hängt, stabilisiert und bewegt werden kann», sagt Schwarz.

Vergleich mit Luftsäcken der Vögel

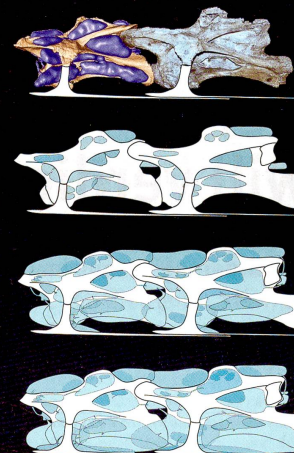
Die beiden Wissenschaftler vermuteten, dass Luftsäcke, die dicht an den Halswirbeln anliegen, eine zentrale Rolle gespielt hatten. Über solche Organe verfügen auch die Nachfahren der Dinosaurier, die Vögel. Bei diesen sind die luftgefüllten Beutel allerdings Teil des sehr effizienten Atmungsapparates. Weil die Luftsäcke spezielle Narben und Aus-

höhlungen an und in den Knochen der Vögel hinterlassen und diese Muster auch in den Knochen der Dinosaurier gefunden wurden, vermutete man schon länger, dass auch die Sauropoden über solche Organe verfügt hatten. Genauer untersucht wurden Lage, Anzahl und Funktion der Luftsäcke aber nicht. Daniela Schwarz hat dies nun nachgeholt. Sie besuchte fast alle grossen Sauriersammlungen der Welt, um die Originalknochen möglichst vieler Individuen und Arten zu analysieren. Am Paul-Scherrer-Institut sowie am Kantonsspital Basel analysierte sie anschliessend zahlreiche Halswirbel mit Neutronen- und Röntgen-Computertomografie. «Das ermöglichte es uns, die Verteilung des Kammersystems im Wirbelinneren zerstörungsfrei sichtbar zu machen», erklärt Schwarz. Zudem seziierte sie Vögel wie den Vogel Strauss, der über ein ausgeprägtes Luftsackensystem verfügt, um nach typischen Spuren von Ansatzstellen und Aushöhlungen zu suchen, die die Luftsäcke hinterlassen.

Die Analysen und Berechnungen zeigen, dass im Hals vieler Sauropoden ein weit verzweigtes System aus grösseren und kleineren, sich überlappenden Luftsackern existiert haben muss. Schwarz schätzt, dass um die Halswirbel herum mindestens 12 Luftsäcke vorhanden waren. «Damit verringert sich das Gewicht des Halses bei Brachiosaurus um mindestens 30 Prozent», erklärt Schwarz. Ähnliche Werte gelten auch für den Rumpf. «Das zeigt, dass das Gewicht vieler Dinosaurier bisher viel zu hoch geschätzt wurde.» Die Sauropoden waren demnach keine plumpen Trampel, sondern dank der Leichtbauweise erstaunlich mobil.

Stützfunktion mit Steuerung

Schwarz und Meyer fragten sich, ob das dominante Luftsackensystem nicht auch eine biomechanische Rolle gespielt und zur Stabilisierung des Halses beigetragen haben könnte. Bisher gingen Wissenschaftler davon aus, dass nur Muskeln, Bänder und die Gelenke an den Wirbelknochen den Hals davor bewahrt haben, zu Boden zu sinken. Diese Sicht muss nun gründlich revidiert werden: Denn bei Sauropoden bilden die zahlreichen, einander überlappenden Luftsäcke Schläuche, die vom Rumpf bis zum Kopf reichen. Experimente mit Modellen, bei denen die Luftsäcke mit Luftballons imitiert wurden, zeigen, dass eine Stützfunktion durchaus möglich ist. «Die Luftsäcke haben vermutlich die Halswirbelsäule von unten gestützt», erklärt Schwarz. «Um den Hals zu bewegen oder waagrecht zu halten, benötigten die Sauropoden deshalb nur wenig Muskel- und Bänderkraft.» Die Wissenschaftlerin vermutet,



Mit Neutronen- und Röntgen-Computertomografie gelang es, die Verteilung des Luftsackensystems im Wirbelinneren der Dinosaurier sichtbar zu machen. Bilder Naturhistorisches Museum Basel

dass die untereinander verbundenen Luftsäcke in einen grossen Luftsack im Brustbereich mündeten, über den der Luftdruck gesteuert werden konnte. Dieser Luftsack wiederum dürfte mit der Lunge in Verbindung gestanden haben.

Je nach Luftsackensystem können drei Halskonstruktionen unterschieden werden. Der beweglichste Typ verfügt über drei parallel laufende Luftsäckschläuche, die die Halswirbelsäule umschlossen. Knöchernen Stützmechanismen wie die Halsrippen sind im Gegensatz zum zweiten Typ nur schwach ausgebildet. Dieser besitzt statt einem dritten Schlauch nur blasenartige Ausstülpungen über der Wirbelsäule. Gestützt wird der Hals vor allem durch die langen Halsrippen, was zu einer Art Blattfederkonstruktion

führt, die relativ starr war. Der dritte Halstyp ähnelt dem ersten Typ, verfügte aber über kleinere Luftsackensysteme, längere Halsrippen und eine mittlere Halsbeweglichkeit.

Folgen für Fortbewegung und Ernährung

Diese neue Sicht der Halskonstruktion hat Konsequenzen für die gesamte Morphologie der Sauropoden. «Die Museen müssen deshalb viele ihrer Skelette neu ausrichten», erklärt Meyer. Auch die Fortbewegung der Sauropoden müsse neu überdacht werden. Der Direktor des Naturhistorischen Museums hofft, dass dadurch die versteinigten Fährten der Sauropoden besser verstanden werden können. Die Resultate sind auch für die Paläobiologie von grosser Bedeutung. So deutet ein flexibler Hals, der einen grossen Radius abdeckt, darauf hin, dass der Saurier vermutlich viele verschiedene Pflanzen und Pflanzenteile wie Blätter, Gebüsch und Farne in unterschiedlichen Höhen gefressen hat, während manche andere Sauropodenarten mit weniger beweglichen Halsen eher in der Bodenschicht fraßen.

Für die Wissenschaftler ist die Arbeit noch längst nicht beendet. Zurzeit erwecken sie ihre Sauriermodelle zusammen mit Forschenden der Fachhochschule Nordwestschweiz am Computer zu neuem Leben. Die Resultate sind vielversprechend: So zeigt sich zum Beispiel, dass die rekonstruierte Blattfederkonstruktion der Halsrippen die Halswirbel deutlich entlastet haben dürfte und die Verteilung der Luftsackensysteme um die Wirbel herum eine sehr stabile Wirbelkonstruktion ergibt. Die neu konstruierten Sauropoden sind also lebensfähig und dürften am ehesten dem Bild der ausgestorbenen Riesen entsprechen.

