

Vortragsreihe Moderne Dinosaurier-Forschung

organisiert von Emanuel Tschopp und Andreas Schmidt-Rhaesa in Zusammenarbeit mit der Hagenbeck-Stiftung

8. Oktober	Emanuel Tschopp	Digitale Dinosaurier – was industrielle CT Scans über das Wachstum der grössten Landlebewesen der Erdgeschichte verraten
15. Oktober	Thomas Tütken	Isotopenanalysen gewähren neue Einblicke in die Lebensweise und Umweltbedingungen von Dinosauriern
22. Oktober	Stefanie Kaboth-Bahr	Jenseits der Knochen: Neue geologische Ansätze zur Rekonstruktion von Dinosaurier-Ökosystemen der Morrison-Formation
29. Oktober	Daniela Winkler	Große Dinosaurier, winzige Spuren – Was Zahnabnutzung über Lebensgewohnheiten und Umweltbedingungen im Mesozoikum verrät
5. November	Christian Foth	Neue methodische Ansätze zur Untersuchung von Weichteilerhaltung bei Dinosauriern und anderen fossilen Wirbeltieren
12. November	Nils Knötschke	Geliebtes Biest: <i>Stegosaurus</i> Nr. 5 – „Cheyenne“ aus Wyoming ins Sauriermuseum

Emanuel Tschopp, Freie Universität Berlin

Digitale Dinosaurier – was CT Scans über das Wachstum der grössten Landlebewesen der Erdgeschichte verraten

Sauropoden, oder Langhals-Dinosaurier, wuchsen von relativ kleinen, Katzen- bis Hundegrossen, frisch geschlüpften Jungtieren, zu über 40 Tonnen schweren, und teilweise über 40 Meter langen Giganten. Um diese riesige Größe zu erreichen, zeigen Sauropoden spezifische Anpassungen in ihrer inneren Knochenstruktur. Diese inneren Strukturen wurden bis vor kurzem meistens mittels destruktiver Methoden und Dünnschliffen studiert, was aber bei seltenen Funden wie sehr jungen Tieren oft nicht erwünscht ist. CT Scans ermöglichen uns nun neue Einblicke, ohne die Knochen dafür zerstören zu müssen, und das in drei Dimensionen.

In diesem Vortrag gehen wir vor allem auf den Aufbau der Beinknochen und Wirbel ein. Wir schauen uns einen Oberschenkelknochen eines Jungtiers an, und zeigen wie uns die Dreidimensionalität der CT Scans half, dessen Verhaltensweisen nachzuvollziehen. Dazu vergleichen wir Halswirbel aus verschiedenen Wachstumsstadien, um die Entwicklung des Luftsacksystems der vogelähnlichen Sauropodenlunge zu rekonstruieren – einem entscheidenden Faktor, der den Gigantismus bei Sauropoden überhaupt ermöglichte.

Thomas Tütken, Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Isotopenanalysen gewähren neue Einblicke in die Lebensweise und Umweltbedingungen von Dinosauriern

Neben Spurenfossilien sind Knochen und Zähne meist die einzigen fossilen Überreste von Dinosauriern. Diese können mittels klassischen morphometrischen Methoden von Paläontologien untersucht werden und Informationen über die Lebens- und Verhaltensweise von Dinosauriern liefern. Die Isotopenanalyse ist eine analytische Methode, die es über systematische Änderungen von Isotopenverhältnissen ermöglicht, quantitative Informationen über die Paläbiologie von Dinosauriern zu rekonstruieren. Dafür werden geochemische Proxies wie die Kohlenstoff-, Stickstoff-, Sauerstoff- oder Kalziumisotopie im Zahnschmelz massenspektrometrisch an kleinsten Probenmengen von wenigen Milligramm gemessen und erlauben völlig neue Einblicke in das Leben und Verhalten der Dinosaurier. In den letzten Jahren hat die Isotopenanalyse des gut erhaltungsfähigen Zahnschmelzes von Dinosaurierzähnen neue Erkenntnisse über deren Ernährungsweise, Habitat, Mobilität, Körpertemperatur und sogar den Kohlendioxidgehalt der Atmosphäre im Mesozoikum geliefert. Ergebnisse aus der aktuellen geochemischen Dinosaurierforschung zur Rekonstruktion von Nahrungsnetzen, (Thermo)Physiologie und Lebensweise von Dinosauriern werden vorgestellt sowie die Methoden der Isotopenanalyse erläutert, mit denen diese Erkenntnisse gewonnen wurden.

Stefanie Kaboth-Bahr, Freie Universität Berlin

Jenseits der Knochen: Neue geologische Ansätze zur Rekonstruktion von Dinosaurier-Ökosystemen der Morrison-Formation

Dinosaurier zählen zu den bekanntesten Lebewesen der Erdgeschichte. Um ihre Lebensweise zu verstehen, reicht die Untersuchung ihrer Fossilien allein jedoch nicht aus. Moderne Methoden der Sedimentologie, Geochemie und Paläoökologie ermöglichen es heute, die Umweltbedingungen zu rekonstruieren, unter denen diese Tiere lebten. Der Vortrag zeigt anhand der oberjurassischen Morrison-Formation im Westen Nordamerikas, einer der bedeutendsten Dinosaurierfundstellen der Welt, wie neue geologische Ansätze unser Verständnis fossiler Ökosysteme erweitern. Dazu zählen Faziesanalysen, geochemische Proxydaten (z. B. Röntgenfluoreszenz-Scans), Holzkohleanalysen sowie sclerochronologische Untersuchungen fossiler Süßwassermuscheln. Diese Methoden liefern Einblicke in Landschaftsentwicklung, Gewässerdynamik, Feuerregime, Vegetationsstrukturen und saisonale Umweltveränderungen. Gemeinsam ermöglichen diese Ansätze einen detaillierten Blick auf die Lebensräume und Umweltbedingungen jurassischer Dinosaurier, insbesondere der großen herbivoren Arten, und zeigen, wie geologische Archive dazu beitragen können, vergangene Ökosysteme in ihrer Gesamtheit zu rekonstruieren.

Daniela E. Winkler, Universität Bonn

Große Dinosaurier, winzige Spuren – Was Zahnabnutzung über Lebensgewohnheiten und Umweltbedingungen im Mesozoikum verrät

Moderne paläontologische Methoden, die auch aus der rezent-biologischen Forschung und dem Vergleich mit lebenden Tieren (Aktualitätsprinzip) entwickelt wurden, haben uns in den letzten Jahrzehnten erstaunliche Erkenntnisse über die Dinosaurier und ihre Umwelt gebracht. Beispielsweise lässt sich durch Isotopen- und Knochenstrukturanalysen der Stoffwechsel und Körpertemperatur rekonstruieren. Biomechanische Analysen helfen Muskelproportionen und Laufgeschwindigkeiten zu berechnen. Hochauflösende mikroskopische Methoden und chemische Analyse von fossil erhaltenen Farbpigment-

Strukturen (Melanosomen) in Federn geben Einblicke in die Färbung des Gefieders mancher Dinosaurier. Ernährungsgewohnheiten der Dinosaurier hingegen standen lange Zeit nicht im Fokus. Schließlich scheint es ziemlich offensichtlich, wer Fleisch- und wer Pflanzenfresser war – die Morphologie der Zähne ist hier eindeutiger Beweis. Und doch können uns die Zähne deutlich mehr über die Nahrungs- und Lebensgewohnheiten lebender und ausgestorbener Tiere verraten. In diesem Vortrag zeige ich, welche überraschenden Erkenntnisse Forschende durch die Analyse von Zahnabnutzungsspuren im Mikrometerbereich gewinnen können. Diese Methode wird als Dental Microwear Texture Analysis (DMTA) bezeichnet. Solche Abnutzungsanalysen wurden ursprünglich für rezente Säugetiere entwickelt, auf Reptilien übertragen, und durch kontrollierte Fütterungsversuche validiert. In einer internationalen Kooperation zwischen dem LIB Hamburg, der Universität Mainz, und der Universität Tokio wurde diese Methodik zum ersten Mal auf Theropoden wie *Tyrannosaurus rex* übertragen. Neue Studien liefern seitdem Hinweise darauf, wie Dinosaurier sich einer verändernden Umwelt anpassten (Co-Evolution), ob verschiedene Arten dieselben Ressourcen nutzten, sich diese teilten oder in Konkurrenz standen (Nischenpartitionierung), ob sie weite Wanderungen unternahmen (Migration) und wie sich ihre Ernährungsweise im Laufe ihres Lebens veränderte (ontogenetische Nahrungswechsel).

Christian Foth, Museum für Naturkunde Berlin

Neue methodische Ansätze zur Untersuchung von Weichteilerhaltung bei Dinosauriern und anderen fossilen Wirbeltieren

Der Versteinerungsprozess ist selektiv und begünstigt die Erhaltung von Harteilen wie Knochen, Zähne oder Schalen. Muskeln, Haut und innere Organe sind dagegen stärker dem Verwesungsprozess ausgesetzt und daher äußerst selten in Fossilien erhalten. Eine Ausnahme bilden Fossilien aus Konservatortlagerstätten (z. B. die Solnhofen Plattenkalke). Unter speziellen Umweltbedingungen, oft verbunden mit Sauerstoffmangel, kann der Verwesungsprozess frühzeitig unterbrochen werden, wodurch eine potenzielle Versteinerung von Weichteilen möglich wird. Diese können mit besonderen optischen Methoden sichtbar gemacht, untersucht und miteinander verglichen werden. Die Weiterentwicklung physikalischer Techniken ermöglicht zudem den Nachweis chemischer Spuren von Weichteilen, auch in solchen Sedimenten, die ansonsten keine Weichteilerhaltung bevorzugen. So lassen sich zumindest indirekt Rückschlüsse auf Weichstrukturen ziehen. Im Vortrag sollen die wichtigsten Methoden kurz vorgestellt und anhand einiger außergewöhnlicher Fossilien illustriert werden, wobei der Schwerpunkt auf Hautstrukturen bei Dinosauriern und verwandten Reptilien gelegt wird.

Nils Knötschke, freischaffender paläontologischer Präparator und wissenschaftlicher Berater

Geliebtes Biest: *Stegosaurus* Nr. 5 – „Cheyenne“ aus Wyoming ins Sauriermuseum

Paläontologie ist eine Wissenschaft, die ohne neue Fossilienfunde kaum funktioniert. Vor allem bei großen Wirbeltieren wie Dinosauriern, wo jeweils nur wenige Skelette einer Art bisher bekannt sind, sind Ausgrabungen weiterhin von großer Wichtigkeit. Jeder Neufund hat das Potential, unser Wissen über eine Art und deren Evolution und Ökosystem beträchtlich zu erweitern. Auch der Präparation kommt eine wichtige Rolle zu - für die neusten Forschungsmethoden ist es je länger je wichtiger, so exakt wie möglich zu arbeiten, und so wenig Chemikalien wie möglich zu verwenden, um die Skelette zu stabilisieren. Anhand von "Cheyenne", eines vor kurzem entdeckten Skelett eines besonders vollständig erhaltenen *Stegosaurus* aus Wyoming, führt Sie Nils Knötschke in diesem Vortrag durch die spannende

Geschichte der Ausgrabung, Bergung und Präparation von neuen Fossilienfunden. Sie erhalten Einblicke in generelle Herausforderungen der Ausgrabung und Präparation sowie Besonderheiten dieses Fundes, der bald im Sauriermuseum Aathal als montiertes Skelett zu bewundern sein wird.