



Datum: 11.05.2010

Dinoforschung: Wer kaut, bleibt klein Forscher erklären, warum die Langhalssaurier so gigantisch groß werden konnten

Warum konnten die so genannten sauropoden Dinosaurier so viel größer werden als heutige Landtiere? Eine Forschergruppe unter Leitung der Universität Bonn scheint dieses Rätsel gelöst zu haben. Ein Schlüssel zum Riesenwuchs war demnach die jurassische Fast-Food-Kultur: Die Riesendinos kauten ihre Nahrung nicht, sondern schlangen sie einfach herunter. Die Forscher haben die Ergebnisse ihrer jahrelangen Arbeit nun in den Biological Reviews vorgestellt (doi: 10.1111/j.1469-185X.2010.00137.x).

Es gibt eine einfache Faustregel: Je größer ein Tier ist, desto mehr Zeit verbringt es mit Fressen. Der Elefant kommt darüber kaum noch zum Schlafen – rund 18 Stunden täglich ist er damit beschäftigt, seinen gewaltigen Appetit zu stillen. „Das führt uns zu einem der vielen Rätsel, vor die uns der Riesenwuchs der Sauropoden stellt“, erklärt Professor Dr. Martin Sander von der Uni Bonn: „Die waren nämlich so groß, dass der Tag 30 Stunden hätte haben müssen, damit sie ihren Kalorienbedarf decken konnten.“

Sander ist Sprecher einer internationalen Forschergruppe, die nach Erklärungen für dieses und andere Paradoxa sucht. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft hat das Projekt bislang mit drei Millionen Euro gefördert. Nun haben die beteiligten Wissenschaftler in den „Biological Reviews“ auf mehr als 30 Seiten die Früchte ihrer Arbeit vorgestellt. Ihr Artikel liefert erstmals eine plausible Antwort auf die Frage, zu deren Beantwortung die Gruppe vor sechs Jahren angetreten ist: Warum es die gigantischen Langhalse überhaupt geben konnte. Die Forscher erklären auch, warum heutige Landtiere nicht annähernd an dem jurassischen Größenrekord kratzen. Ein Grund: Wir kauen. Riesendinos schlangen.

Kauen hilft, die Nahrung schneller zu verdauen: Durch den Mahlvorgang wird sie zerkleinert und gleichzeitig ihre Oberfläche vergrößert. Dadurch können die Verdauungsenzyme besser angreifen. „Kauen ist ein Ursäugermerkmal, von dem sich kein großes Pflanzen fressendes Landsäugetier je verabschiedet hat“, sagt Sander. Aber: Kauen kostet Zeit – eine Ressource, die mit steigender Größe knapp wird. Gleichzeitig gilt: Wer kaut, braucht einen großen Kopf – schließlich müssen Mahlzähne und Muskulatur irgendwo untergebracht werden. Nicht umsonst sind Elefanten ziemliche Dickschädel.

Die Pflanzen fressenden Riesendinosaurier hatten jedoch relativ kleine und leichte Schädel. Erst diese Tatsache ermöglichte ihnen die Ausbildung extrem langer Hälse. Und diese halfen

ihnen wiederum dabei, die Nahrungsaufnahme möglichst effizient zu gestalten. So mussten sie nämlich nicht permanent ihren 80-Tonnen-Körper auf der Suche nach Grünzeug über die jurassische Savanne wuchten: Sie blieben einfach stehen und nutzten ihren beweglichen Hals, um die Umgebung abzugrasen. Das war vor allem für die Schwergewichte von Bedeutung. Kleinere Dinos hatten denn auch im Verhältnis zu ihrer Körperlänge viel kürzere Häuse.

Jeden Monat neue Zähne

Als Nahrung dürften den Sauropoden unter anderem Schachtelhalme gedient haben. Denn diese sind nach Untersuchungen der Forschergruppe ausgesprochen energiereich. Dennoch ernähren sich heute nur wenige Tiere von ihnen. Ein Grund dafür ist vermutlich, dass Schachtelhalme schlecht für die Zähne sind: Sie enthalten sehr viel Silikat, das wie Schmirgelpapier wirkt. Solange man sie nicht kaut, sondern nur ausrupft und einfach herunter schlingt, ist das aber kein großes Problem. US-Forscher haben zudem kürzlich festgestellt, dass Sauropoden ihre Zähne ausgesprochen oft erneuert haben – einige gar im Monatsrhythmus.

Der Verdauungsvorgang selbst dürfte bei den Riesendinos aufgrund der fehlenden Mahlzähne einige Tage gedauert haben. Ihre Mägen waren aber so groß, dass sie dennoch rund um die Uhr genügend Energie lieferten. Der Stoffwechsel der gigantischen Tiere war zudem ausgesprochen leistungsfähig. So verfügten sie über eine erstaunlich ausgefeilte Lunge, die bei weitem effektiver war als die des Menschen. Eine wichtige Rolle bei ihrer Funktion spielten die vielen Luftsäcke, die Körperhöhle und Wirbel der Urzeitechsen durchzogen. In Verbindung mit einem raffinierten Ventilsystem sorgten sie dafür, dass sowohl beim Ein- als auch beim Ausatmen ein Gasaustausch stattfinden konnte. Ein schöner Nebeneffekt: Der Hals wurde dadurch wesentlich leichter – wichtig für die Statik der Tiere.

„Stammesgeschichtlich haben die Lungen heutiger Vögel und der Riesendinosaurier denselben Ursprung“, sagt Sander. „Erfunden wurde dieses effektive Luftaustausch-Prinzip vor rund 230 Millionen Jahren.“ Dazu passt, dass die Erde zu jener Zeit gerade durch ein Sauerstofftal ging: Die Konzentration lag nur bei 12 bis 15 Prozent, also ein Drittel niedriger als heute. Da war es natürlich ein riesiger Vorteil, wenn man die wenigen Sauerstoffmoleküle in der dünnen Luft möglichst schnell und gut herausfischen konnte.

In ihrem Artikel gehen die Forscher noch auf weitere Faktoren ein, ohne die es die riesigen Pflanzenfresser wohl nicht gegeben hätte. Dazu zählt unter anderem die hohe Reproduktionsrate, die es den Tieren erleichterte, auch unter widrigen Bedingungen zu überleben. Sander: „Vor 200 Millionen Jahren kam es zu einer beispiellosen Kombination von primitiven und evolutionsgeschichtlich neuen Merkmalen, die diese faszinierenden Giganten ermöglichte.“

Kontakt:

Professor Dr. Martin Sander
Institut für Paläontologie der Uni Bonn
Telefon: 0228/73-3105
E-Mail: martin.sander@uni-bonn.de