idw - Informationsdienst Wissenschaft
Nachrichten, Termine, Experten

Press release

Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
Frank Luerweg

02/06/2008
http://idw-online.de/en/news245719

Research results, Scientific Publications
Biology, Environment / ecology, Information technology, Oceanology / climate
transregional, national

Bonner Forscher simulieren Dinoverdauung im Labor

Wissenschaftler der Universität Bonn untersuchen, von welchen Pflanzen sich Riesendinosaurier vor mehr 100 Millionen Jahren ernährt haben könnten. Sie wollen herausfinden, wie die Giganten überhaupt so groß werden konnten: Eigentlich hätte es so gewaltige Tiere gar nicht geben dürfen. Die Studie ist nun in der Zeitschrift "Proceedings of the Royal Society B" erschienen.

Man nehme: 200 Milligramm getrocknete und zermahlene Schachtelhalme, zehn Milliliter Verdauungssaft aus dem Schafpansen, ein paar Mineralstoffe, Karbonat und Wasser. Den Mix fülle man in eine große Glasspritze, klemme diese in eine drehbare Trommel und stelle das Ganze in einen Wärmeschrank, wo der Sud langsam vor sich hinrotieren kann: Fertig ist der künstliche "Saurier-Pansen". Mit dieser Vorrichtung (als Hohenheimer Futterwerttest auch bei der Bewertung von Futter für Kühe eingesetzt) untersucht Dr. Jürgen Hummel vom Bonner Institut für Tierwissenschaften, von welchen Pflanzen sich Riesendinosaurier vor mehr als 100 Millionen Jahren ernährt haben könnten. Denn das ist eines der Puzzlestücke, die in unserem Bild von den größten jemals auf der Erde wandelnden Landtieren noch fehlen. Die gewaltigsten der sogenannten "sauropoden Dinosaurier" brachten mit 70 bis 100 Tonnen soviel Masse auf die Waage wie zehn ausgewachsene Elefanten oder gut 1.000 Durchschnittsdeutsche.

Größer als erlaubt

Wie die Tiere überhaupt so groß werden konnten, beschäftigt Wissenschaftler aus Deutschland und der Schweiz. Koordinator der Forschergruppe "Biology of the Sauropod Dinosaurs: The Evolution of Gigantism" ist der Bonner Paläontologe Professor Dr. Martin Sander. "Es gibt ein Gesetz, an das sich die meisten heute lebenden Tiere halten", sagt er: "Je größer ein Tier, desto geringer die Populationsdichte, desto weniger Artgenossen gibt es also pro Quadratkilometer." Je größer ein Tier, desto mehr Nahrung muss es nämlich zu sich nehmen, um zu überleben. Ein Gebiet ernährt daher nur eine bestimmte Maximalmenge von Tieren.

Gleichzeitig gibt es aber eine Untergrenze für die Populationsdichte. Wird sie unterschritten, stirbt die Art aus: "Krankheiten können dann schnell den kompletten Bestand ausrotten; zudem wird es schwierig, einen Geschlechtspartner zu finden", erklärt Sander. Ein 100-Tonner wie Argentinosaurus dürfte diese "Minimal-Populationsdichte" normalerweise gar nicht erreicht haben - eigentlich hätte es ihn nicht geben dürfen. Es gibt aber Erklärungsansätze für dieses scheinbare Paradoxon: Beispielsweise hatten Riesendinos vermutlich einen Stoffwechsel, der niedriger als der von Säugetieren war. Unklar ist dabei, wie energiereich ihre Futterpflanzen waren.

Diese Frage untersucht Dr. Jürgen Hummel zusammen mit Dr. Marcus Clauss von der Universität Zürich. "Wir nehmen an, dass die pflanzenfressenden Dinosaurier eine Art Gärbehälter gehabt haben müssen, ähnlich wie heute der Pansen in Kühen." Fast alle Vegetarier im Tierreich verdauen so mit Hilfe von Bakterien ihre Nahrung. Ausnahme ist der Pandabär. Entsprechend ineffizient ist seine Verdauung: Er muss den lieben langen Tag Bambus-Blätter in sich hineinschaufeln, um seinen Energiebedarf zu decken - und das, obwohl er sich wenig bewegt und so Energie spart.

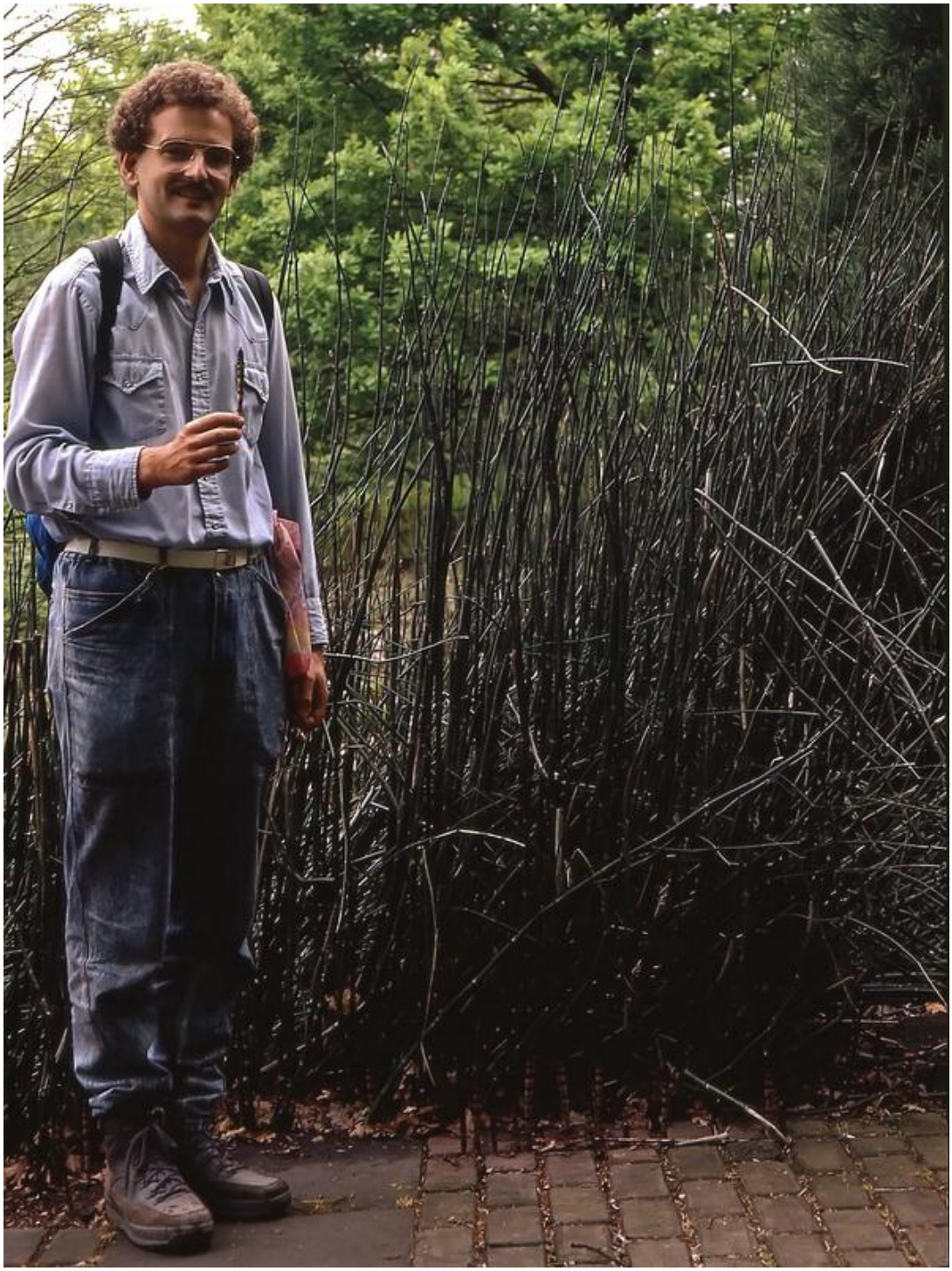
Hummel funktioniert für seine Laborexperimente Glasspritzen zu einfachen Gärbehältern um, die er mit Bakterien aus dem Schafpansen füllt. "Diese Mikroorganismen sind evolutiv gesehen sehr alt; wir können daher davon ausgehen, dass es sie schon früher gegeben hat", erklärt er. Zu dem Bakterienmix gibt er getrocknete und zermahlene Futterpflanzen: Gras, Laub oder Kräuter, die Tieren heute als Nahrung dienen, und zum Vergleich Schachtelhalm, Zimmertanne oder Ginkgo-Blätter - also Bestandteile von Pflanzen, die bereits seit über 200 Millionen Jahren auf der Erde wachsen. Das bei der Gärung entstehende Gas drückt die Kolben aus den Spritzen. Auf deren Skalen kann Hummel daher direkt den Gärerfolg ablesen. Dabei gilt die einfache Regel: Je mehr Gas, desto "hochwertiger" das Futter.

Schachtelhalme sind schlecht für die Zähne

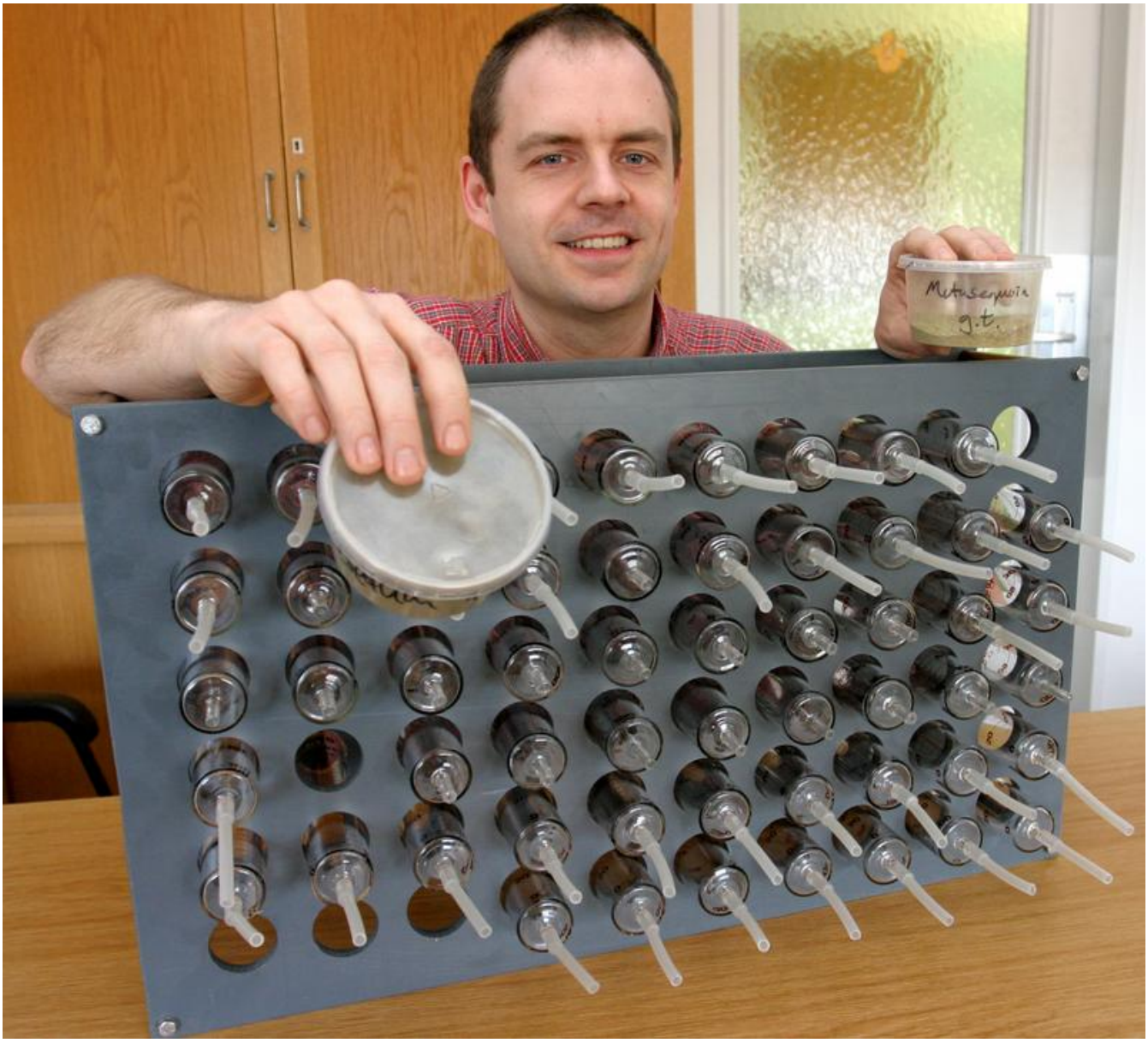
Die "alten" Pflanzen schlagen sich im Vergleich zur heutigen Flora erstaunlich gut. "So riesig, wie man erwarten könnte, ist der Unterschied gar nicht", betont der Wissenschaftler. Die Bakterien verwerten Ginkgo sogar besser als Laub. Am liebsten scheinen ihnen aber Schachtelhalme zu sein: Bei denen ist die Gasproduktion sogar höher als bei manchen Gräsern. Dennoch dient der Schachtelhalm heute vergleichsweise wenigen Tieren als Futter. Der Grund dafür ist, neben den in vielen heutigen Arten enthaltenen Giftstoffen, dass er die Zähne zu sehr abnutzt: "Schachtelhalme enthalten sehr viel Silikat", sagt Hummel. "Das wirkt wie Schmirgelpapier."

Viele Riesendinosaurier hatten aber gar keine Mahlzähne: Sie rupften ihre Nahrung einfach aus und schlangen sie herunter. Die mechanische Zerkleinerung übernahm eventuell eine "Magenmühle": Ähnlich wie heutige Vögel könnten die Dinos Steine geschluckt haben, mit denen sie in ihrem muskulösen Magen den Nahrungsbrei zerrieben. Gute Hinweise darauf gibt es aber nicht: Erst kürzlich hat der Bonner Paläontologe Dr. Oliver Wings angezweifelt, dass Saurier Magensteine hatten - anhand fossiler Funde lasse sich die Annahme jedenfalls nicht belegen.

Kontakt:
Dr. Jürgen Hummel
Institut für Tierwissenschaften der Universität Bonn
Telefon: 0228/73-2281
E-Mail: Jhum@itw.uni-bonn.de



Eine Gruppe von Schachtelhalmen (Equisetum hyemale var. robusta) mit einem der Autoren, Martin Sander.
Foto: Carole Gee, Universität Bonn



Jürgen Hummel mit Spritzen-Arsenal und zermahlenen Pflanzenproben.
(c) Frank Luerweg, Uni Bonn