

## Größte Bissspuren von Dinosauriern

SEOUL. In Südkorea haben Forscher nach eigenen Angaben die größten bisher bekannten Bissspuren eines fleischfressenden Dinosauriers auf dem fossilen Knochen einer anderen Riesenechse entdeckt. Es seien sowohl die tiefsten als auch die längsten Dinosaurier-Bissspuren, die bislang dokumentiert seien, sagte der Fossilienexperte Paik In Sung von der Pukyong-Nationaluniversität in Pusan.

Paik und seine Forscherkollegen hatten die Untersuchungsergebnisse in diesem Monat in der Online-Ausgabe des Journals „Palaeogeography, Palaeoecology“ veröffentlicht.

Die Forscher hatten demnach Zahnabdrücke verschiedener Größe auf dem Schwanzwirbel eines ausgewachsenen Pukyongosaurus gefunden. Es handelt sich um pflanzenfressende vierbeinige Dinosaurier, die in der frühen Kreidezeit vor etwa 120 Millionen Jahren im Süden der koreanischen Halbinsel lebten.

Der größte Abdruck sei 17 Zentimeter lang, 2 Zentimeter breit und 1,5 Zentimeter tief. „Es ist jedoch sehr schwierig, anhand der Bissspuren die Spezies zu identifizieren,“ sagte Paik.

Nach Angaben der Forschergruppe liefern die Bissspuren jedoch weiteren Einblick in das Fressverhalten von Dinosauriern, die vermutlich die Kadaver großer Dinosaurier ausgeweidet haben. Der Fund großer und kleiner Zahnabdrücke auf einem einzigen Knochen lasse darauf schließen, dass fleischfressende Dinosaurier verschiedener Größe und Spezies den Kadaver desselben pflanzenfressenden Sauriers auf eine Art gefressen hätten, wie es moderne Fleischfresser auch tun.

Der fossile Schwanzwirbel sei Ende Dezember 2008 in Hadong im Süosten der koreanischen Halbinsel gefunden worden. Es sei das erste Mal, dass fossile Dinosaurier-Bissspuren in Südkorea entdeckt worden seien, sagte Paik. (dpa)

## Sonde bei Planet Vesta

WASHINGTON. Nach einer 2,7 Milliarden Kilometer langen Reise hat die US-Raumsonde „Dawn“ vermutlich ihr erstes großes Ziel erreicht: Sie ist nach Berechnungen der US-Weltraumbehörde Nasa in eine Umlaufbahn um den Unplaneten Vesta eingeschwenkt, der aus der Frühzeit unseres Sonnensystems stammt. Nach Nasa-Angaben wird jedoch erst später klar sein, ob die Aktion wirklich geklappt hat, da sie erst dann für kurze Zeit entsprechende Daten von der Sonde empfangen kann.

Die Sonde hat ein von deutschen Forschern gebautes Kamerasystem an Bord und bereits ein Foto aus 41.000 Kilo-

meter Entfernung zu Vesta aufgenommen. Der 200 Millionen Kilometer entfernte Gesteinsbrocken mit einem Durchmesser von etwa 530 Kilometern ist schätzungsweise 4,5 bis 4,6 Milliarden Jahre alt. Die Wissenschaft erhofft sich von den Bildern und Daten, die „Dawn“ (Dämmerung) zur Erde schicken soll, wichtige Aufschlüsse über die Entstehung des Sonnensystems.

In einem Jahr soll „Dawn“ Vesta verlassen und den Zwergplaneten Ceres anfliegen, der zwar ebenfalls im sogenannten Asteroidengürtel zwischen Mars und Jupiter die Sonne umkreist, aber eine andere Zusammensetzung hat. (dpa)

## Mehr Stress für den Boss

Chef der Paviangruppe hat mehr Stress als der Vize

Das Alpha-Männchen in den Paviangruppen kommt leichter an Futter und hat bei der Paarung den Vortritt vor Männchen niederen Ranges. Doch diese Position hat ihren Preis. So muss ein Alpha-Männchen stets seine Stellung verteidigen und sich gegen aufstrebende rangniedere Tiere behaupten.

WASHINGTON. Der oberste Boss einer Paviangruppe hat mehr Stress als bislang angenommen. Das geht aus einer Studie amerikanischer Wissenschaftler hervor. Sie haben die Konzentration von Testosteron und weiteren Stresshormonen bei freilebenden Pavianen im kenianischen Amboseli-Nationalpark gemessen. Es stellte sich heraus, dass Alpha-Männchen mehr Stress haben als die Vize-Chefs der Gruppe. Erstaunlicherweise ähneln sie damit sehr ihren rangniederen Artgenossen, wie die Forscher im Journal „Science“ berichten.

Chef zu sein, hat viele Vorteile. In Primatengruppen etwa kommen die ranghöheren Tiere leichter an Futter und haben bei der Paarung den Vortritt vor den Männchen niederen Rangs. Doch diese Position hat ihren Preis. So muss ein Alpha-Männchen stets seine Stellung verteidigen und sich gegen aufstrebende rangniedere Tiere behaupten. Das kostet Energie und bedeutet Stress.

Im Körper lösen solche Stresssituationen eine Kette von hormonellen Reaktionen



Catherine Markham

Ein adultes Paviangruppe im kenianischen Amboseli-Gebiet. Das Leben an der Spitze einer sozialen Hierarchie hat seinen Preis. Stresshormone im Blut als andere.

lich und kann krank machen.

Die Wissenschaftler um Laurence Geschiere von der Universität von Princeton gehen

davon aus, dass das Verhältnis zwischen sozialem Rang und der Konzentration der Stresshormone davon abhängt, wie stabil die soziale Hierarchie ist. Sie wollten herausfinden, ob die Anführer der Gruppe in Krisenzeiten mehr von diesen Hormonen bilden als ihre Art-

genossen.

Neun Jahre lang haben die US-Forscher regelmäßig die Konzentrationen von Testosteron und Glukokortikoiden in Kotproben von insgesamt 125 erwachsenen Pavianmännchen gemessen und parallel dazu ihr Verhalten dokumentiert. Die freilebenden Tiere stammen aus fünf verschiedenen Gruppen im Amboseli-Nationalpark.

Je niedriger der soziale Rang in der Gruppe ist, umso höher ist im Allgemeinen die Konzentration an Stresshormonen, berichten die Forscher. Eine ganz andere Formel scheint dagegen für die Alpha-Tiere zu gelten. Bei ihnen fanden die Ökologen wesentlich mehr Stresshormone als bei den Vize-Chefs. Das galt sogar für relativ stabile Gruppen. Ähnlich hohe Konzentrationen konnten die Forscher sonst nur bei den rangniedrigsten Tieren nachweisen.

Oberhaupt einer sozialen Hierarchie zu sein, könnte demnach wesentlich stressiger sein, als nur als Zweiter im Ring zu stehen, vermuten die Wissenschaftler. So muss der Boss häufiger um seine Vormachtstellung kämpfen und ständig um die Gunst der Weibchen buhlen, damit er seine Gene erfolgreich vererben kann. Anders, aber nicht minder aufreibend sind die Probleme der rangniederen Tiere. Bei ihnen geht es meist schlicht darum, etwas vom Futter abzubekommen.

Die Ergebnisse der Studie werten die Wissenschaftler als wichtigen Einblick in die Organisation sozialer Hierarchien. Es zeige, dass der Chef-Posten in tierischen, und möglicherweise auch menschlichen Gesellschaften seinen Preis hat, den es weiter zu erforschen gelte. (dpa)

## Sternschnuppen erstrahlen am Sternenhimmel im August

STUTTGART. Der August bringt wieder ein leuchtendes Himmelschauspiel. Vom 10. bis 14. des Monats flammen die Sternschnuppen des Perseidenstromes auf. Er zählt zu den aktivsten Strömen. Die meisten Meteore sind in den Nächten vom 11. auf 12. und 12. auf 13. zwischen 23 Uhr und 4 Uhr zu erwarten. Pro Stunde sind über hundert Meteore zu erwarten. Bei den Perseiden handelt es sich um recht schnelle Sternschnuppen mit im Mittel sechzig Kilometern pro Sekunde.

Leider stört helles Mondlicht, zum Teil Vollmond, die Beobachtung der Perseiden. Neumond tritt am 29. um 5.04 Uhr ein. Einen Tag später kommt der Mond mit 360.860 Kilometer Entfernung zum zweiten Mal in diesem Monat in Erdnähe nachdem er schon am 2. August seinen erdnächsten Bahnpunkt passiert hat.

Einzigster ohne Fernrohr sichtbarer Planet am frühen Abendhimmel ist Saturn im Sternbild Jungfrau. Allerdings verkürzen sich seine Sichtbarkeitszeiten drastisch. Geht der Ringplanet Anfang August noch um 23.20 Uhr unter, so sinkt er zu Monatsende schon kurz vor 21.30 Uhr unter den Horizont.

Am späten Abend erscheint der hellleuchtende Jupiter am Osthimmel. Der Riesenplanet hält sich im Sternbild Widder auf. Zu Monatsbeginn geht Jupiter erst kurz vor Mitternacht auf, Ende August jedoch schon

um zehn Uhr abends. Jupiter bleibt hellstes Gestirn. Der flinke Merkur überholt Mitte August die Erde auf der Innenbahn. Mars kann am nordöstlichen Morgenhimmel aufgefunden werden. Der sonnenfernste Planet Neptun

Engländer John C. Adams und der Franzose Urbain J. J. Le Verrier berechneten daraufhin die Position dieses hypothetischen Himmelskörpers.

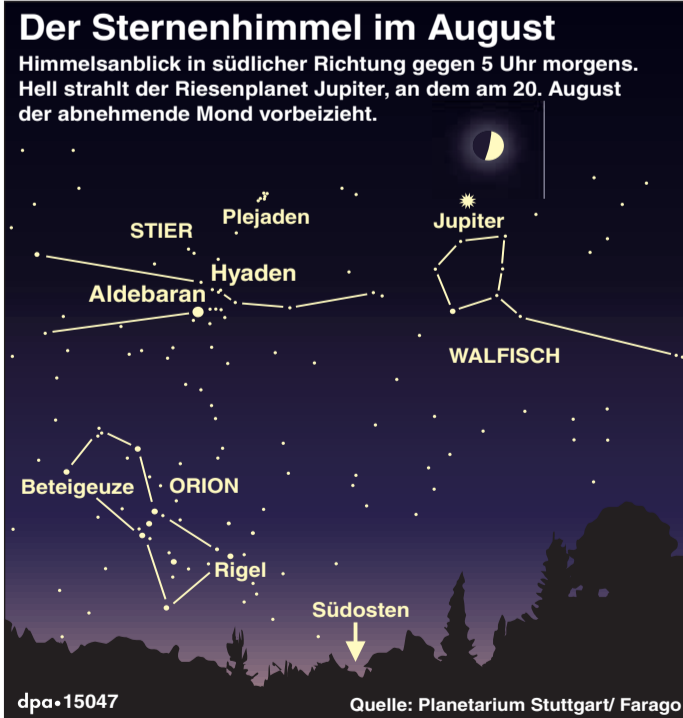
Der neu gefundene Planet wurde Neptun getauft. Für eine Sonnenrundung benö-

ak eingehüllt sind. Der Neptunoglobus rotiert recht schnell. Ein Neptuntag dauert nur sechzehn Stunden.

Wer die Gelegenheit hat, den Sternenhimmel weitab irdischen Lichtsmogs in einer dunklen, besonders klaren Nacht zu betrachten, der wird vom zart schimmernden Lichtband der sommerlichen Milchstraße beeindruckt sein. Gegen 23 Uhr spannt sich die Milchstraße in hohem Bogen über das Firmament. Im Nordosten steigt das Milchstraßenband empor, von Perseus und Kapella im Fuhrmann ausgehend, zieht sich durch Kassiopeia, Kepheus und Schwan fast bis zum Zenit, spaltet sich und geht über Adler, Schild und Schütze zum Südwesthorizont hinab.

Hoch im Süden erblickt man das Sommerdreieck mit Wega, Deneb und Atair, wobei die helle, bläuliche Wega fast im Zenit steht. Weit im Westen funkelt der orange Arktur im Bootes. Am Osthimmel sind das Pegasusquadrat und die Sternenkette der Andromeda erschienen. Als typische Herbstbilder kündigen sich die kommende Jahreszeit an.

Die Tage werden deutlich kürzer. In Hamburg nimmt die Tageslänge im August um eine Stunde und 55 Minuten ab, in Köln um eine Stunde und 44 Minuten und in München um eine Stunde und 33 Minuten. Die Mittagshöhe der Sonne verringert sich um fast zehn Grad. (dpa)



kommt in der Nacht vom 22. auf 23. in Opposition zur Sonne, allerdings lichtschwach.

Auf seine Existenz wurde man indirekt aufmerksam. Aufgrund von Bahnstörungen des Planeten Uranus vermutete man als Ursache einen noch unbekanntem Planeten. Der

tigt er 165 Jahre. Der Planet des Meeresherrn hat inzwischen eine volle Sonnenrundung zurückgelegt. Mit vierfacher Erddurchmesser zählt Neptun zu den Riesenplaneten, die allesamt von dichten Atmosphären aus Wasserstoff, Helium, Methan und Ammoni-

### AUS DER CHEMIE: NATRIUMCHLORID

Die Welt ist aus nur etwa 100 Elementen und deren Verbindungen miteinander aufgebaut. Zum Kennenlernen veröffentlicht die CZ in Zusammenarbeit mit den Seniorexperten Chemie, Mitgliedern der Gesellschaft Deutscher Chemiker, einige Beispiele.

Jeder von uns kennt, zumindest aus Abenteuererzählungen, die fatale Situation eines Schiffbrüchigen: Er treibt auf einem riesigen Berg von Meerwasser und droht zu verdurstet, weil das Meerwasser wegen seines zu hohen Salzgehaltes, präziser Natriumchloridgehaltes, nicht trinkbar ist. Es gibt eine Vielzahl von Salzen, aber das „Salz“ im Meer, in der Suppe, in der Sole ist Natriumchlorid.

Aber zurück zum Schiffbrüchigen: schaut er unter die Meeresoberfläche, sieht er eine prächtige Vielfalt an Fischen, Langusten, Muscheln und anderen Seetieren, denen der hohe Salzgehalt des Meerwassers nichts ausmacht. Diese Unterschiede sind auch an Land zu beobachten. In der Nähe des Strandes wachsen nur „Halophyten“, salztolerante Pflanzen, wie z. B. der Strandhafer oder die Strandaster.

Obwohl der Mensch kein Meerwasser trinken kann, verlangt er dennoch nach Salz zu seinen Speisen („Kochsalz“). Aber nicht nur des Geschmacks wegen - Brot ohne Salz ist fad. Natriumchlorid ist für Menschen und Tiere der wichtigste lebensnotwendige Mineralstoff. Der Organismus benötigt Natriumchlorid z.B. zur Bildung der Magen-Salzsäure, für die Nervenleitung und Muskelregung. Das mit Schweiß und Harn ausgeschiedene Salz muss ersetzt werden (ca. 6 g/Tag).

Chemisch betrachtet ist Natriumchlorid das Natriumsalz der Salzsäure und hat die Formel NaCl. Es kris-

tallisiert in farblosen, durchsichtigen Würfeln.

Gewonnen wird Natriumchlorid, in Deutschland zu 90%, durch bergmännischen Abbau von Steinsalzlagerstätten. Es kommt dann als „Gewerbesalz“, „Fabrikasoz“, „Düngesalz“ oder „Viehsoz“ in den Handel.

Technisch dient es als Ausgangsstoff für die Herstellung fast aller anderen Natriumverbindungen, wie Soda (Natriumcarbonat), Ätznatron (NaOH), oder Salzsäure. Ein zweites Verfahren zur Gewinnung ist die Siederei. So wird „Speisesalz“ erhalten, indem man Steinsalz in natürlichen Solen bis zur Sättigung auflöst und die Lösung in großen Eisenpfannen eindampft.

Und als Highlight für die Gourmets wird in warmen Gebieten, wie zum Beispiel auf der Ile-de-Ré an der französischen Atlantikküste, das

Speisesalz in Salzärten unter Ausnutzung von Ebbe und Flut gewonnen. Dazu leitet man Meerwasser mittels eines ausgeklügelten Systems in flache, in den Sand geformte Becken. Von Qualität ist die „Fleur de Sel“ (dt. „Salzblume“). Sie entsteht nur an heißen und windstillen Tagen als hauchdünne Schicht an der Wasseroberfläche und wird in Handarbeit mit einer Holzschaufel abgeschöpft.

Als wässriges Aerosol dient Salz am Meeresstrand oder in Gradientenwerken (Bad Nauheim) als Heilmittel für die Atemwege. Beim Solebad im Meer oder in Thermalbädern lindert Salz Hautkrankheiten (Neurodermitis).

Salz wurde als Konservierungsmittel für Fleisch („Pökefleisch“) oder Fisch („Salzhering“) verwendet, womit es ein bedeutender Wirtschaftsfaktor war. Es verhalf den Hansestädten zu Reichtum und Macht. Die großen Backsteinkirchen in Lüneburg, Rostock und Stralsund zeugen noch heute davon.

