

Flugsaurier – warmblütige Pioniere der Lüfte

November 2004

Die größten Vögel, die Strauße, bringen stattliche 150 Kilogramm auf die Waage. Flugfähige Vögel mit einer Masse von über 10 Kilogramm sucht man hingegen vergeblich. Beim Anblick eines startenden Schwans ist es mit Händen zu greifen, dass ein aktives Fliegen mit ein paar Kilo Zusatzgewicht nicht mehr möglich wäre. Ein flugfähiger Saurier mit einer Masse von 100 Kilogramm stellt deshalb eigentlich eine biophysikalische Sensation dar. Wie brachten Saurier ein Gewicht in die Luft, das zehnmal größer ist als das der größten flugfähigen Vögel?

Leider geht Eric Buffetaut in seinem Artikel kaum auf diese Frage ein. Vielmehr behauptet er ohne nähere Begründung, dass diese Saurier nicht nur Segler, sondern gewandte Flieger gewesen seien. Wenn er dann daraus folgert, dass nur Warmblüter die dafür notwendige Energie aufbringen konnten und dass die Blutgefäße der Flügel der Abgabe von überschüssiger Wärme an die Umgebung dienten, dann baut er eine unsichere Beweiskette auf.

▼ Fährten lassen annehmen, dass die Flugsaurier beim Gehen die Hände wie abgebildet mitaufsetzten.



PIERRE ROLLER UND JEAN-MICHEL MAZIN

Genauso gut könnte man argumentieren, dass Flugsaurier wechselwarm waren, mit ihren Flügeln Sonnenwärme aufnehmen konnten und wegen eines zu wenig leistungsfähigen Stoffwechsels nur segeln, aber nicht gewandt und kraftvoll fliegen konnten. So macht der ganze Artikel einen etwas Jurassic-Park-mäßigen Eindruck, mit vielen schönen Bildern und detaillierten, unbelegten Angaben. Die Zweifel, ob die Saurier wirklich so viel leistungsfähigere Flieger waren als die heutigen Vögel, bleiben.

Daniel Heierli, Zürich

Erratum

Die ersten Flugsaurier erschienen vor 220 Millionen Jahren. Der Fehler teufel hat sie durch Anhängen weiterer drei Nullen früher als das erste Leben auftreten lassen.

Die Redaktion

Dunkle Energie bremst Computer aus

Forschung aktuell, Oktober 2004

In diesem Artikel ist mir eine Unstimmigkeit aufgefallen, die ich mir selbst nicht erklären kann.

Für die Betrachtungen des Autors sind nur die grundlegenden physikalischen Gesetze relevant. Folglich können Energie und die damit verbundenen Informationen nicht schneller als mit Lichtgeschwindigkeit bewegt wer-

den. Insofern stimme ich auch mit Herrn Maier überein.

Unklar ist mir hingegen, warum es den Galaxien gestattet ist, sich schneller als mit Lichtgeschwindigkeit fortzubewegen, denn auch sie müssten ja den gleichen physikalischen Gesetzen unterworfen sein, die so etwas, meines Wissens nach, nicht zulassen. Denn es sind dieselben Gesetze, die die Geschwindigkeit der Energie mit der Lichtgeschwindigkeit als Maximalgeschwindigkeit begrenzen.

David Schinkel,
Nuthe-Urstromtal

Antwort des Autors Stefan A. Maier

Einer einfachen Rechnung zufolge sollten sich alle Galaxien ab einer Entfernung von etwa 4,2 Gigaparsec schneller als mit Lichtgeschwindigkeit c von uns wegbewegen. Dies verletzt die Spezielle Relativitätstheorie nicht. Sie gilt nämlich nur lokal, also für Objekte, die nicht zu weit voneinander entfernt sind. Für derart große Distanzen muss man die Allgemeine Relativitätstheorie heranziehen. Danach dehnt sich die Raumzeit zwischen uns und der fernen Galaxie mit einer höheren Geschwindigkeit als c aus, und das ist erlaubt.

Lernen im Schlaf – kein Traum

November 2004

Eine kathartische Funktion des Traumes, wie im Beitrag unterstellt, hat Freud nicht behauptet. Eine solche Theorie ist in Ignoranz der psychologischen Erkenntnis in neuerer Zeit meines Wissens nur von Seiten der Neurologie eingebracht worden. Danach feuern die Neuronen wegen ihrer übermäßigen Erregung während des Wachlebens im Schlaf chaotisch, um

sich auf diese Weise zu entladen oder, psychologisch ausgedrückt, »abzuagieren«.

Freud hat es als essenzielle Aufgabe des Traumes angesehen, die Unterbrechung des Schlafes abzuwenden. Er nennt ihn »Hüter des Schlafes«. Sinnesreize, die akustisch eindringen, werden wie Assoziationen des »Primärsystems« behandelt und rufen nicht das »Sekundärsystem« wach, wecken also den Schläfer nicht. Innere Reize, die als Wunschziele auftreten, erhalten eine halluzinatorische Befriedigung. In diesem Sinne postuliert er eine Wunscherfüllungsfunktion des Traumes, die für Freud jedoch keineswegs realistisch genug ist, um einen heilsamen kathartischen Effekt zu bewirken.

Prof. Gerhard O. Krebs, Quickborn

Der ungewöhnliche Tod gewöhnlicher Sterne

September 2004

Das Ende des Raumschiffs Erde

Oktober 2004

Zwei sehr interessante Artikel, die mich aber auch nachdenklich stimmen.

Es bleibt die Frage: Wie stellt sich das Verschwinden des Lebens – und ganz besonders der Menschheit – aus politischer und soziologischer, aber auch aus theologischer Sicht dar?

Wie vertragen sich zunehmende Bevölkerungen mit verengenden Lebensräumen und abnehmenden Ressourcen, insbesondere reduziertem Wasser- und Nahrungsangebot? Wird die Bevölkerung von allein schrumpfen? Findet eine negative Evolution statt?

Und wie sehen Theologen das unaufhaltsame Vergehen allen Lebens?

Wolfgang Schäfer, Bottrop

Aus urheberrechtlichen Gründen können wir Ihnen die Bilder leider nicht online zeigen.

Çatal Hüyük – Stadt der Frauen?

September 2004

Dem Artikel entnehme ich ein Missverständnis des Begriffs »Matriarchat«. Um dies zu vermeiden, spreche ich lieber von »matrizentrischen Kulturen«, die sich im Gegensatz zu patriarchalen Gesellschaften gerade nicht durch hierarchische Herrschaftsverhältnisse auszeichnen. Die Dominanz, die sich unter anderem in Essensprivilegien ausdrückt, ist typisch patriarchal; und wenn sie, wie auch eine strikte Arbeitsteilung, in Çatal Hüyük nicht auffindbar sind, so spricht dies für eine ausbalancierte,

▲ Viele Arbeiten fanden in der 9000 Jahre alten Siedlung Çatal Hüyük auf den Dächern statt.

vorpatriarchale Gesellschaft. Matrizenrisch ist aber meines Erachtens die Mythologie, die aus den sakralen Kunstwerken Çatal Hüyüks spricht.

Schon ab dem Jungpaläolithikum wird das Mütterliche als der Ursprung allen Lebens in weiblich-menschlicher Gestalt dargestellt, während die männliche Zeugungskraft zunächst in Tiergestalt erscheint.

Noch heute sind bei indigenen Schöpfungsmythen oft eine Urahnin und ein mächtiges Tier die Ureltern des Stammes. Dass es in den Frühkulturen Schamanen beziehungsweise Priester neben Schamaninnen und Priesterinnen gibt, bestätigt nur, dass

eine starke Stellung der Frauen keine Diskriminierung der Männer bedeutet, wie dies umgekehrt der Fall ist.

Dr. Carola Meier-Seethaler, Bern

Der geschmiedete Himmel

November 2004

Seit mehr als zweitausend Jahren wird ein Phänomen diskutiert, das uns den Mond hoch am Himmel wesentlich kleiner erscheinen lässt als in Horizontnähe. Es handelt sich bei diesem so genannten Mondphänomen um keinen physikalisch messbaren Effekt, also um keine optische, sondern um eine reine Wahrnehmungstäuschung.

Wenn nun die Himmelscheibe von Nebra authentisch und die in Ihrem Beitrag vorgestellte Interpretation schlüssig ist, nämlich dass darauf zwei Monddarstellungen zu sehen sind, einmal als Vollmond hoch am Himmel und dann als Sichel tiefer in Richtung des Westhorizonts, dann fällt der deutliche Größenunterschied der Monddurchmesser ins Auge.

Falls auf der Scheibe die von den Menschen vor 3600 Jahren wahrgenommene Grö-

ße wiedergegeben ist (hoch am Himmel klein, in Richtung Horizont größer), hätte man damit die erste erhaltene Darstellung des Mondphänomens in der Menschheitsgeschichte.

Prof. W. A. Kreiner, Ulm

Erratum

Kollektive Intelligenz der Kleinstcomputer

Oktober 2004

Die Wellenläufer (*Leach's storm petrel*) heißen mit wissenschaftlichem Namen *Oceanodroma leucorhoa* (nicht *leucorhoa*) und gehören nicht zur Familie der Seeschwalben, sondern der Sturmschwalben (Hydrobatidae).

Friedrich Seibert aus Rostock hat uns auf den Fehler aufmerksam gemacht und fügt hinzu, dass weder Seeschwalben noch Sturmschwalben echte Schwalben sind. Der deutsche Volksmund hat zahlreiche Vogelarten, die den Singvogel-Schwalben ähnlich sehen, ihnen aber nur entfernt verwandt sind, wegen äußerer Ähnlichkeiten (gegabelter Schwanz, schmale, schnittige Flügel) als »-schwalben« bezeichnet.

Die Redaktion

Spektrum

DER WISSENSCHAFT

Chefredakteur: Dr. habil. Reinhard Breuer (v.i.S.d.P.)
Stellvertretende Chefredakteure: Dr. Inge Hoefer (Sonderhefte), Dr. Gerhard Trageser
Redaktion: Dr. Klaus-Dieter Linsmeier, Dr. Christoph Pöppe (Online Koordinator), Dr. Uwe Reichert, Dr. Adelheid Stahnke; E-Mail: redaktion@spektrum.com
Ständiger Mitarbeiter: Dr. Michael Springer
Schlussredaktion: Christina Peiberg (kom. Ltg.), Sigrid Spies, Katharina Werle
Bildredaktion: Alice Krüßmann (Ltg.), Anke Lingg, Gabriela Rabe
Art Direction: Karsten Kramarczik
Layout: Sibylle Karst, Oliver Gabriel, Marc Grove, Anke Naghib, Natalie Schäfer
Redaktionsassistent: Eva Kahlmann, Ursula Wessels
Redaktionsanschrift: Postfach 10 48 40, D-69038 Heidelberg, Tel. 06221 9126-711, Fax 06221 9126-729
Verlag: Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, Postfach 10 48 40, D-69038 Heidelberg; Hausanschrift: Slevogtstraße 3–5, D-69126 Heidelberg, Tel. 06221 9126-600, Fax 06221 9126-751
Verlagsleiter: Dr. Carsten Könneker
Geschäftsleitung: Markus Bossle, Thomas Black
Herstellung: Natalie Schäfer, Tel. 06221 9126-733
Marketing: Annette Baumbusch (Ltg.), Tel. 06221 9126-741, E-Mail: marketing@spektrum.com
Einzelverkauf: Anke Walter (Ltg.), Tel. 06221 9126-744
Übersetzer: An diesem Heft wirkten mit: Dr. Olaf Fritzsche, Dr. Werner Gans, Dr. Gabriele Herbst, Marianne Kolter, Dr. Susanne Lipps-Breda, Dr. Jürgen Scheffran, Claus-Peter Sesin.
Leser- und Bestellservice: Tel. 06221 9126-743,

E-Mail: marketing@spektrum.com

Vertrieb und Abonnementverwaltung: Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, c/o Zenit Pressevertrieb GmbH, Postfach 810680, 70523 Stuttgart, Tel. 0711 7252-192, Fax 0711 7252-366

Bezugspreise: Einzelheft € 6,90/sFr 13,50; im Abonnement € 75,60 für 12 Hefte; für Studenten (gegen Studiennachweis) € 65,40. Die Preise beinhalten € 6,00 Versandkosten. Bei Versand ins Ausland fallen € 6,00 Porto-Mehrkosten an. Zahlung sofort nach Rechnungserhalt. Konten: Deutsche Bank, Weinheim, 58 36 43 202 (BLZ 670 700 100); Postbank Karlsruhe 13 34 72 759 (BLZ 660 100 75)

Anzeigen: GWP media-marketing, Verlagsgruppe Handelsblatt GmbH; Bereichsleitung Anzeigen: Harald Wahls; Anzeigenleitung: Hartmut Brendt, Tel. 0211 6188-145, Fax 0211 6188-400; verantwortl. für Anzeigen: Gerlinde Volk, Postfach 102663, D-40017 Düsseldorf, Tel. 0211 88723-76, Fax 0211 374955

Anzeigenvertretung: Berlin: Michael Seidel, Friedrichstraße 150, D-10117 Berlin, Tel. 030 61686-144, Fax 030 6159005; Hamburg: Siegfried Sippel, Burchardstraße 17/1, D-20095 Hamburg, Tel. 040 30183-163, Fax 040 30183-283; Düsseldorf: fs/partner, Stefan Schließmann, Friedrich-Sülteimer, Bastionstraße 6a, D-40213 Düsseldorf, Tel. 0211 862997-0, Fax 0211 132410;

Frankfurt: Klaus-Dieter Mehnert, Eschersheimer Landstraße 50, D-60322 Frankfurt am Main, Tel. 069 242445-38, Fax 069 242445-55; Stuttgart: Dieter Driel, Werastraße 23, D-70182 Stuttgart, Tel. 0711 22475-24, Fax 0711 22475-49; München: Karl-Heinz Pfund, Josephstraße 15/IV, D-80331 München, Tel. 089 545907-30, Fax 089 545907-24
Druckunterlagen an: GWP-Anzeigen, Vermerk: Spektrum der Wissenschaft, Kasernenstraße 67, D-40213 Düsseldorf, Tel. 0711 88723-87, Fax 0211 374955



Anzeigenpreise: Gültig ist die Preisliste Nr. 25 vom 01.01.2004.

Gesamtherstellung: Konradin Druck GmbH, Leinfelden-Echterdingen

Sämtliche Nutzungsrechte an dem vorliegenden Werk liegen bei der Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH. Jegliche Nutzung des Werks, insbesondere die Vervielfältigung, Verbreitung, öffentliche Wiedergabe oder öffentliche Zugänglichmachung, ist ohne die vorherige schriftliche Einwilligung der Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH unzulässig. Jegliche unautorisierte Nutzung des Werks berechtigt die Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH zum Schadensersatz gegen den oder die jeweiligen Nutzer. Bei jeder autorisierten (oder gesetzlich gestatteten) Nutzung des Werks ist die folgende Quellenangabe an branchenüblicher Stelle vorzunehmen: © 2004 (Autor), Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, Heidelberg. Jegliche Nutzung ohne die Quellenangabe in der vorstehenden Form berechtigt die Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH zum Schadensersatz gegen den oder die jeweiligen Nutzer.

Für unaufgefordert eingesandte Manuskripte und Bücher übernimmt die Redaktion keine Haftung; sie behält sich vor, Leserbriefe zu kürzen.

ISSN 0170-2971

SCIENTIFIC AMERICAN

415 Madison Avenue, New York, NY 10017-1111
Editor in Chief: John Rennie, Publisher: Bruce Brandon, Associate Publishers: William Sherman (Production), Lorraine Leib Terlecki (Circulation), Chairman: John Sargent, President and Chief Executive Officer: Gretchen G. Teichgraber, Vice President: Frances Newburg, Vice President/Managing Director, International: Dean Sanderson