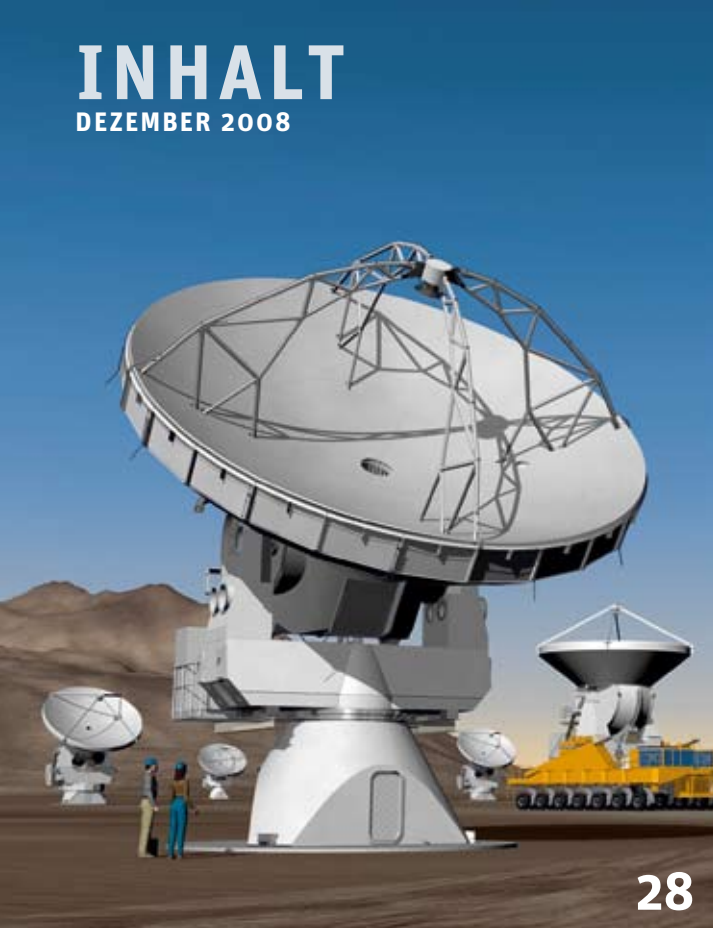




ASTRONOMIE & PHYSIK
Revolutionäres Radiointerferometer: ALMA

38

ASTRONOMIE & PHYSIK
Immer noch voller Rätsel:
das Innenleben des Protons

58

MEDIZIN & BIOLOGIE
Auch Zellen brauchen Staubsauger



AKTUELL

10 Spektrogramm

Hartgesottene Raumfahrer • Kupferminen Salomons rehabilitiert • Warmherzig dank warmer Hände • Lustloses Essen macht dick • Röntgen mit Tesafilm u. a.

13 Bild des Monats

Süßer Kuss für heiße Biene

14 Nobelpreis für Chemie

Grünes Licht für Biologen

16 Nobelpreis für Physik

Symmetriebrüche in der Natur

18 Nobelpreis für Wirtschaftswissenschaften

Von Monopolisten und Ballungsräumen

19 Nobelpreis für Medizin

Sternstunden der Virologie

21 »Den Impfstoff hätte es schon Jahre früher geben können«

Interview mit Medizinnobelpreisträger Harald zur Hausen

26 Springers Einwürfe

Ufos machen sich immer rarer

ASTRONOMIE & PHYSIK

28 ► ALMAs tiefer Blick in kosmische Kreißsäle

Das neue Großteleskop in den chilenischen Anden verspricht detaillierte Erkenntnisse über die Entstehung von Galaxien, Sternen und Planeten

38 ► Die Suche nach dem fehlenden Spin

Wie Forscher eine der wichtigsten Eigenschaften des Protons, den Spin, aus den Vorgängen in seinem Inneren erklären wollen

PHYSIKALISCHE UNTERHALTUNGEN

46 Woran merkt man, dass die Erde sich dreht?

Angeblich an der Corioliskraft; aber im richtigen, mit dem Fixsternhimmel verbundenen Bezugssystem stellen sich deren Effekte viel einfacher dar

MEDIZIN & BIOLOGIE

58 ► Reinemachen in der Zelle

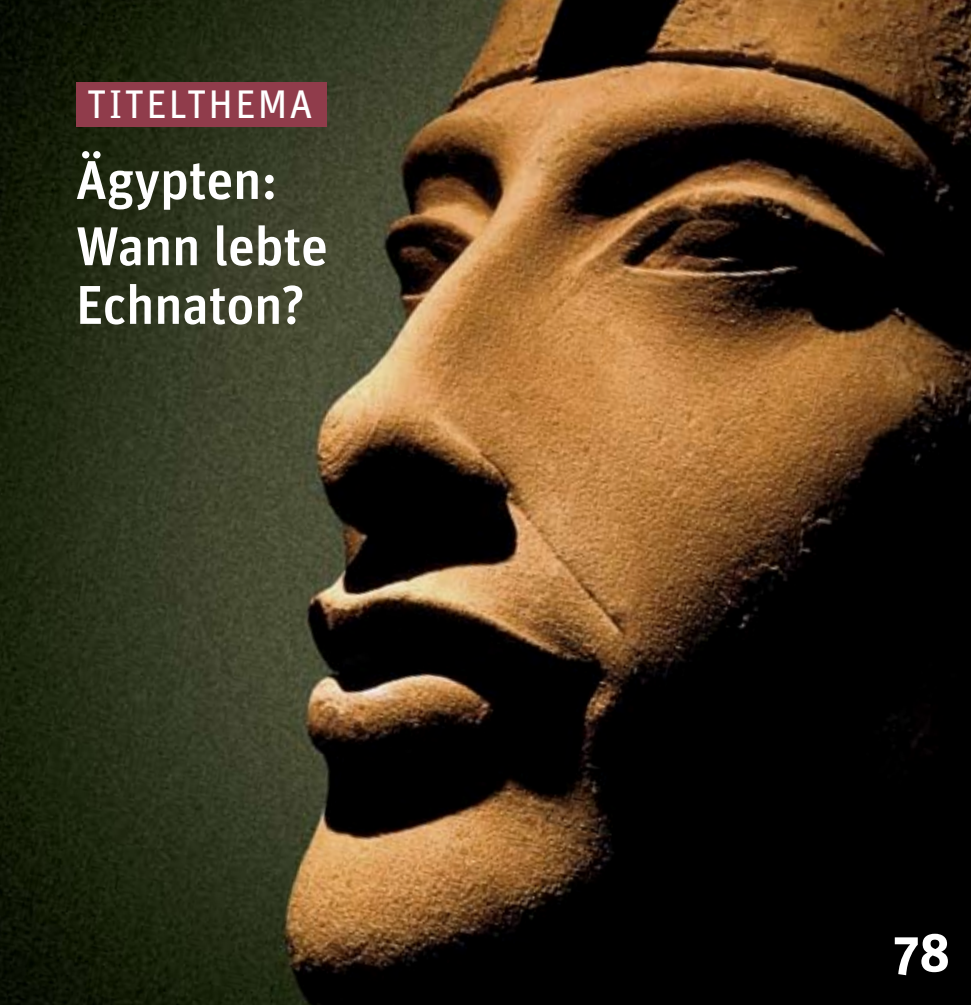
Gepflegt und in gutem Betriebszustand – das ist auch das Gütesiegel einer gesunden Zelle. Mangelhaftes Aufräumen scheint zum Altern und zu verschiedenen Krankheiten beizutragen

WEITERE RUBRIKEN

- 3 Editorial:
König David und die Pharaonen
- 8 Leserbrief
- 9 Impressum
- 105 Im Rückblick
- 106 Rezensionen:
Jean-Baptiste de Panafieu, Patrick Gries *Evolution*
George G. Szpiro
Das Poincaré-Abenteuer
Philip Zimbardo *Der Luzifer-Effekt*
Susan Blackmore
Gespräche über Bewußtsein
Joachim Hecker
Das Haus der kleinen Forscher
- 114 Vorschau

TITELTHEMA

Ägypten: Wann lebte Echnaton?



78



70

ERDE & UMWELT

Rettungsmaßnahmen für Tunfische



102

TECHNIK & COMPUTER

Keine heile Welt im Web 7.0

ERDE & UMWELT

70 ► Tunfische – Rettung in letzter Minute?

Die Weltbestände der großen Tunfische sind längst völlig überfischt. Vor allem die Nachfrage nach Delikatessen wie Sushi macht dem König der Meere den Garaus. Wahrscheinlich können ihn nur noch Fischfarmen retten

MENSCH & GEIST

TITEL

78 Wann regierte Echnaton?

Forscher streiten über die Zeitenfolge der Herrscher im alten Ägypten

88 Geschichtsbild in Scherben

Aus der Chronologie Ägyptens folgt auch die des Heiligen Landes. Nun fordern Bibelarchäologen eine Korrektur mit weit reichenden Folgen

SERIE (TEIL III)

DIE GRÖSSTEN RÄTSEL DER MATHEMATIK

94 ► Goldbachs Vermutung und die Primzahlzwillinge

Einfache Sätze über Primzahlen verweigern sich seit Jahrhunderten hartnäckig dem Beweis. Doch kommt man der Lösung dieser Rätsel mit neuen theoretischen Mitteln und Computerhilfe zumindest näher

TECHNIK & COMPUTER

WISSENSCHAFT IM ALLTAG

100 Wann ist ein »a« ein »a«?

Mit Fourieranalyse und elektronischen Schaltkreisen finden Musiker den richtigen Ton

102 Virtuelle Gartenzwerge im Web 7.0

Eine schöne neue Welt sieht Gunter Dueck für die Zukunft des Internets vorher. Dass wir damit nur Spaß haben werden, bezweifelt allerdings auch der Informatiker

Titelmotiv: AKG Berlin

Die auf der Titelseite angekündigten Themen sind mit ► gekennzeichnet; die mit  markierten Artikel finden Sie auch in einer Audioausgabe dieses Magazins, zu beziehen unter:

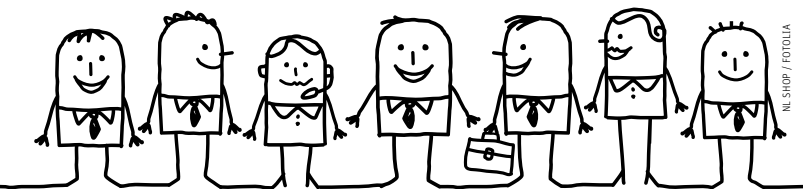
www.spektrum.de/audio

ONLINE

Dies alles und vieles mehr finden Sie in diesem Monat auf **www.spektrum.de**. Lesen Sie zusätzliche Artikel, diskutieren Sie mit und stöbern Sie im Heftarchiv!

<http://www.spektrum.de/>

Wissenschaft



FÜR ABONNENTEN »Spotlight auf die unteren Ränge«

www.spektrum-plus.de

INTERAKTIV Nah dran am Wandel

www.wissenslogs.de/wblogs/blog/klimalounge

spektrumdirekt.de

Die Wissenschaftszeitung im Internet

Nobelpreise online!

Doppelt hält besser: Neben den Artikeln über die Nobelpreisträger 2008, die wir in dieser gedruckten »Spektrum«-Ausgabe vorstellen, finden Sie im Internet zusätzliche Berichte von **spektrumdirekt** – in einer Sonderausgabe, die Sie als PDF-Datei mit nur einem Klick herunterladen können www.spektrumdirekt.de/artikel/971754

Schleier des Vergessens

Die Diagnose Alzheimerdemenz hat nichts von ihrem Schrecken verloren. Doch Forscher lüften immer mehr Geheimnisse dieser schleichenden und bislang unheilbaren Krankheit. Alle **spektrumdirekt**-Artikel zum Thema finden Sie unter www.spektrumdirekt.de/alzheimer

FÜR ABONNENTEN

Ihr monatlicher Plus-Artikel zum Download

»Spotlight auf die unteren Ränge«

Chefetagen üben eine schier grenzenlose Faszination auf Wirtschaftspsychologen aus. Deshalb zählt »Leadership« zu deren beliebtesten Studienobjekten. Doch neuerdings erkunden Forscher verstärkt die Psyche der »Geführten«

DIESER ARTIKEL IST FÜR ABONNENTEN FREI ZUGÄNGLICH UNTER

www.spektrum-plus.de

INTERAKTIV

Machen Sie mit!

Gewinnen bei der Mathe-Knochelei

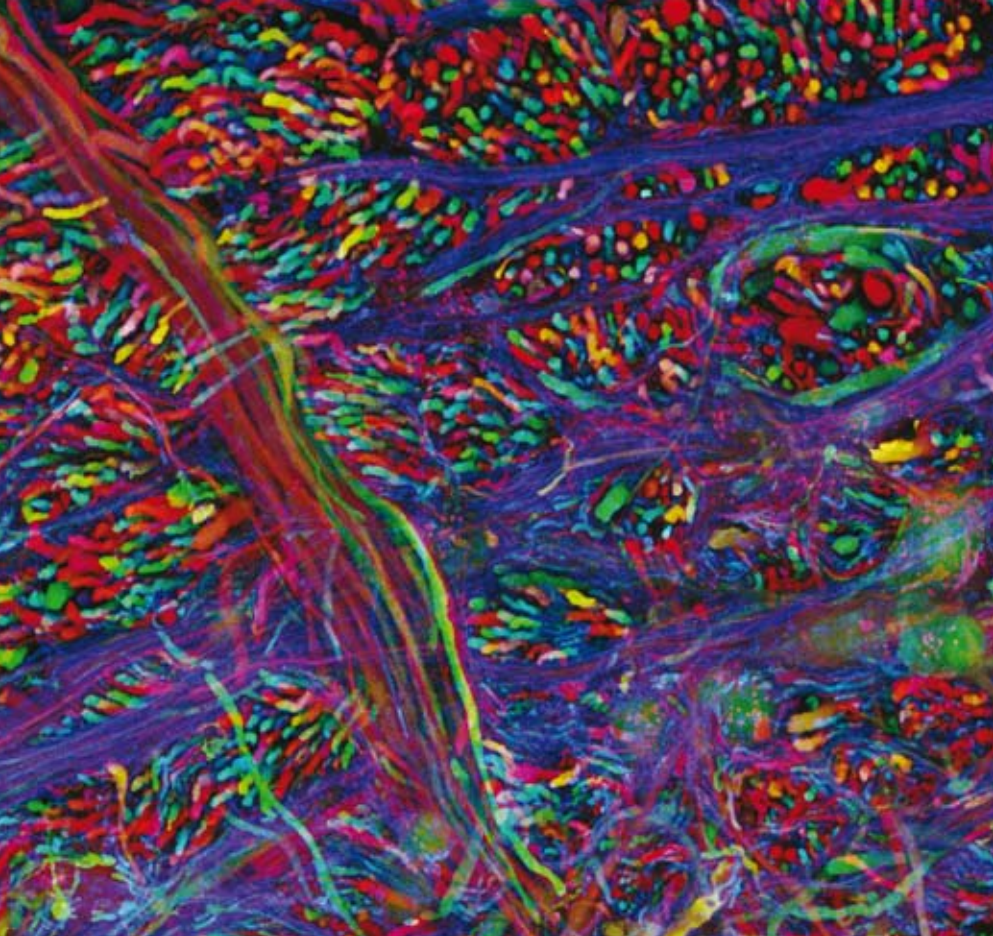
Gerd Baron und Richard F. Mischak machen es Ihnen nicht leicht. Unter Titeln wie »Gepumptes Finanzdoping«, »Verflüxt und zugefaltet« und die »Suche nach dem heiligen Integral« stellen sie Monat für Monat mathematische Aufgaben vor, die es in sich haben. Knobeln Sie mit – und gewinnen Sie unseren Buchpreis

www.spektrumdirekt.de/knochelei

Nah dran am Wandel **WISSENSlogs**

Namhafte Klimaforscher werfen in ihren Beiträgen für den Blog »KlimaLounge« einen Blick hinter die Kulissen des Weltklimarats, bringen Klarheit in hitzige Debatten über die Ursachen des Klimawandels und kritisieren irreführende Umfragen. Reden Sie mit auf

www.wissenslogs.de/wblogs/blog/klimalounge



JEAN LIVET, HARVARD UNIVERSITY (SIEGERFOTO DES WETTBEWERBS OLYMPUS BIOSCAPES 2007)

TIPPS Dicht dran am Leben

www.spektrum.de/artikel/972594

TIPPS

Nur einen Klick entfernt

Dicht dran am Leben

Beim internationalen Wettbewerb Olympus BioScapes, der lichtmikroskopische Fotografien aus den Lebenswissenschaften auszeichnet, wurden die Gewinner des Jahres 2008 gekürt. Wir stellen sie vor unter

www.spektrum.de/artikel/972594

Lösen Gene archäologische Rätsel?

Dirk Husemann erklärt seinen Lesern zwar, wie die moderne Genetik archäologische Mysterien enthüllt. Doch sein Buch »Vaterschaftstest für Pharao« beinhaltet auch viel Unsinn. Lesen Sie die Rezension von **spektrumdirekt**-Redakteur Andreas Jahn oder diskutieren Sie mit über Husemanns Werk

www.spektrumdirekt.de/artikel/971500

FREIGESCHALTET

Ausgewählte Artikel aus **Sterne und Weltraum** und **Gehirn&Geist** kostenlos online lesen

»Schule fürs Leben«

Schüler könnten besser lernen, müssten sie nicht ständig Dinge tun, die sie als sinnlos erleben. Darum will die Thüringer Bildungsinitiative »Nelecom« dem Lernstoff mehr Bedeutung geben – und lässt sich dabei vom Neurobiologen Gerald Hüther unterstützen

DIESEN ARTIKEL FINDEN SIE ALS KOSTENLOSE LESEPROBE VON **GEHIRN&GEIST** UNTER

www.gehirn-und-geist.de/artikel/972390

»Feuerball mit Ansage«

Erstmals ist es gelungen, den Absturz eines Asteroiden vorherzusagen. Das Geschoss war zum Glück nur wenige Meter groß

DIESEN ARTIKEL FINDEN SIE ALS KOSTENLOSE LESEPROBE VON **STERNE UND WELTRAUM** UNTER

www.astronomie-heute.de/artikel/972088



FREIGESCHALTET

»Feuerball mit Ansage«

www.astronomie-heute.de/artikel/972088

Alle Publikationen unseres Verlags sind im Handel, im Internet oder direkt über den Verlag erhältlich

www.spektrum.com

service@spektrum.com

Telefon 06221 9126-743

WISSENSlogs

Die Wissenschaftsblogs

Kontroversen online

Wird Bioenergie zum Albtraum, der Klimawandel von Skeptikern zerredet, die Finanzwelt von verantwortungslosen Gesellen beherrscht? Diskutieren Sie mit Wissenschaftlern, Journalisten und Lesern auf den **wissenslogs**! Oder Sie lassen sich schlicht informieren: Claudia Kaiser hat jüngst die »Nanowochen« ausgerufen, und Physikprofessor Metin Tolan analysiert den überraschenden Bundesligaerfolg der TSG 1899 Hoffenheim mit statistischen Mitteln. Wem das alles nicht reicht: Nur einen Klick weiter finden Sie Blogs zu Geschichte, Hirnforschung und Astronomie

www.wissenslogs.de

www.scilog.de