



40

MEDIZIN & BIOLOGIE Atlas des Krebsgenoms



74

ERDE & UMWELT Erde ohne Menschen



54

MEDIZIN & BIOLOGIE Haifische mit Elektrosinn

AKTUELL

12 Spektrogramm

Wie Männer duften · Zweisprachige Vögelchefs · Ursprung des Dinokillers u. a.

15 Bild des Monats

Klimawandel öffnet Nordwestpassage

16 Der Pille auf der Spur

Per Magnetismus verfolgen Forscher den Weg von Tabletten durch den Körper

18 Abkürzung durch die Raumzeit

Neutrino-Experiment liefert Hinweise auf zusätzliche Raumdimensionen

19 Die Maus, die in die Kälte ging

Ein Ionenkanal lässt uns Kälte spüren

20 Kommentar: Stammzellen

Wie human sind Mensch-Tier-Hybride?

22 Superabsorber für Öl

Was in Windeln Babypos trocken hält, könnte nun auch Öllachen aufsaugen

25 Springers Einwürfe

Die Zukunft bringt's nicht

ASTRONOMIE & PHYSIK

TITELTHEMA

26 Fünf Ziele für die Raumfahrt

Die ehrgeizigen Pläne von Esa und Nasa reichen von der Erdbeobachtung über die Asteroidenabwehr bis hin zum Überschreiten der Grenzen des Sonnensystems

36 Physikalische Unterhaltungen

Jedes Atom in einem Kristall hat seinen »Einzugsbereich« aus allen Punkten, die ihm näher liegen als jedem anderen Atom. Diese Wigner-Seitz-Zellen sind – teils seltsam geformte – raumfüllende Polyeder

Titelillustration: Ron Miller (Mars von Phobos aus) und Stephen C. Hartmann, Lockheed Martin Corp. (Orion Mannschaftskapsel mit Sonnensegeln)

Die auf der Titelseite angekündigten Themen sind mit ► gekennzeichnet; die mit ► markierten Artikel können Sie als Audiodatei im Internet beziehen, siehe: www.spektrum.de/audio

MEDIZIN & BIOLOGIE

40 Katalog der Krebsgene

In einem Mammutprojekt sollen alle Mutationen bei sämtlichen Krebsarten aufgespürt und katalogisiert werden. Lässt sich so die Geißel der Menschheit endlich besiegen?

54 Der sechste Sinn der Haie

Erst spät gelang es, den Sinn merkwürdiger Strukturen in der Kopfhaut von Haien und Rochen zu deuten: Knorpelfische orten damit die elektrischen Felder ihrer Beute

64 ► Einfacher Ursprung des Lebens

Statt mit der Vererbung könnte das Leben mit dem Stoffwechsel begonnen haben. Dafür würden wesentlich einfachere Moleküle genügen

WEITERE RUBRIKEN

5 Editorial	107 Rückblick
10 Leserbrief	116 Rezensionen
11 Impressum	122 Vorschau



TITELTHEMA

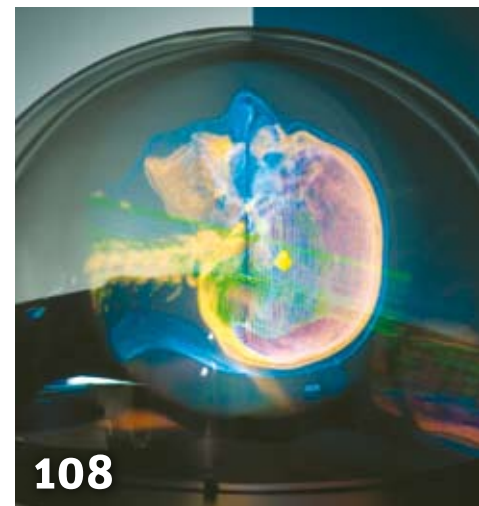
Bis an die Grenzen des Sonnensystems 26



88

ERDE & UMWELT

Waldbrände



108

TECHNIK & COMPUTER

Blick in die Tiefe

ERDE & UMWELT

74 ► Erde ohne Menschen

Was würde passieren, wenn plötzlich alle Menschen verschwunden wären? Der Autor Alan Weisman weiß die Antwort

88 ► Simulation von Waldbränden 🔊

Mit raffinierten Programmen prognostizieren Forscher, wo es künftig brennt

MENSCH & GEIST

98 Essay: Was ist wirklich rational?

Es ist die Unberechenbarkeit! Eine Nachlese zu der lebhaften Diskussion über das Urlauberdilemma

104 Junge Wissenschaft

Zwanzig Jahre Wettbewerb »Jugend Innovativ« in Österreich

TECHNIK & COMPUTER

108 Blick in die Tiefe 🔊

Neue Geräte liefern echt dreidimensionale bildliche Darstellungen

114 Wissenschaft im Alltag

Ein Draht, ein Stück geprägtes Blei, eine hauchdünne Folie oder ein Chip – Siegel machen Kriminellen das Leben schwer

IN DIESEM HEFT: **SciTechs**
Magazin für Technologietransfer



Thema der Woche

e-on
Neue Energie



ERIC ISSELEE

TIPPS Ausgeschaltete Mäusegene – Spektrum-Autor erhielt Nobelpreis

www.spektrum.de/artikel/907271



BRIDGEMAN GIRAUDON

FÜR ABONNENTEN »Kleopatra, die letzte Pharaonin«

www.spektrum-plus.de



FREIGESCHALTET »Urzeugung aus Kometenstaub?«

www.spektrum.de/artikel/849269



spektrumdirekt

Die Wissenschaftszeitung im Internet

Wie das Leben zu dem wurde, was es heute ist

Evolution findet täglich statt: Bakterien werden resistent gegen Medikamente, Fische oder Vögel spalten sich in neue Arten auf. Auch der Blick in die Vergangenheit ist lohnend, denn Biologen beschreiben immer mehr Zweige im Stammbaum des Lebens. Alle Nachrichten unter

www.spektrumdirekt.de/evolution

Nachrichten aus dem All

Neue Raumfahrtmissionen, Ergebnisse der Mars- oder Saturnforschung und Experimente, die Bakterien und Geckos in die Schwerelosigkeit schicken: **spektrumdirekt** berichtet aktuell über die Erforschung des Weltraums

www.spektrumdirekt.de/raumfahrt

TIPPS

Brainlogs – Täglich Neues vom Gehirn



Ob freier Wille oder Neuro-Enhancement, Online-Dating oder Alzheimer-WG: Für das Blogportal »Brainlogs«, das unsere Verlagskollegen aus der Redaktion von **Gehirn&Geist** aufgebaut haben, verfassen Wissenschaftler und Journalisten aktuelle Kommentare zu Themen rund um Psyche und Gehirn. Diskutieren Sie mit auf

www.brainlogs.de

Ausgeschaltete Mäusegene – Spektrum-Autor erhielt Nobelpreis

Mario R. Capecchi erhielt am 9. Oktober den Medizin-Nobelpreis 2007. In Spektrum der Wissenschaft schrieb er bereits 1994 über seine nun preisgekrönte Methode, wie man gezielt Gene bei Mäusen ausschalten kann

www.spektrum.de/artikel/907271

INTERAKTIV

Ihre Meinung über unser neues Layout

Ist Spektrum der Wissenschaft durch neue Gestaltungselemente übersichtlicher und informativer geworden? Wir bitten Sie um Ihre Meinung. Die Umfrageergebnisse stellen wir vor auf

www.spektrum.de/artikel/907470

Honigsüßer Hörgenuss: »Der Bien«

Geben Bienen »Muttermilch«? Wie funktioniert ihr Kilometerzähler? Und was ist das Comb Wide Web? Auf der Doppel-CD »Der Bien – Superorganismus Honigbiene« gibt Jürgen Tautz die Antworten. Nach unseren 5x5-Kriterien können Sie das Hörbuch auch selbst bewerten! Die Rezension finden Sie auf

www.spektrumdirekt.de/artikel/904513

FÜR ABONNENTEN

»Kleopatra, die letzte Pharaonin«

Als »Hure vom Nil« und große Verführerin geistert die Ptolemäerin durch die Bücher. Alles nur Propaganda, sagen Forscher heute. Neuerdings wagen sie, am Bollwerk der Vorurteile zu rütteln. Schemenhaft wird allmählich das Bild einer intelligenten, nüchtern kalkulierenden Herrscherin erkennbar, die das Erbe ihrer Väter zu behaupten suchte

DIESER ARTIKEL IST FÜR ABONNENTEN
FREI ZUGÄNGLICH UNTER

www.spektrum-plus.de

FREIGESCHALTET

»Auf den Spuren Ole Römers«

Ein »Spaziergang« durch Kopenhagen erinnert an den berühmten Sternwartendirektor. Vor 300 Jahren gab er der astronomischen Beobachtungstechnik wegweisende Impulse

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

www.suw-online.de/artikel/906439

»Urzeugung aus Kometenstaub?«

Konkurrierende Ansätze versuchen, die Entstehung des Lebens zu erklären (S. 64, »Ein einfacher Ursprung des Lebens«). Aber auch Staubteilchen von Kometen könnten als Starter-Kit für das Leben gewirkt haben, wie der Beitrag »Urzeugung aus Kometenstaub?« aus unserem Dossier »Leben im All« berichtet

DIESEN ARTIKEL FINDEN SIE ALS KOSTENLOSE
LESEPROBE UNTER

www.spektrum.de/artikel/849269

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

www.spektrum.de
service@spektrum.com
Telefon 06221 9126-743

Spektrum.de

Heftarchiv

www.spektrum.de/archiv

Spektrum Notizen

www.spektrum.de/notizen

Spektrogramm

www.spektrum.de/spektrogramm

Spektrum Tagebuch

www.spektrum.de/tagebuch

Spektrum zum Hören

www.spektrum.de/hoeren

Spektrum in die Schulen

www.spektrum.de/wis

Der Mathematische Monatskalender

www.spektrum.de/monatskalender

Leserbriefe

www.spektrum.de/leserbriefe

Newsletter

www.spektrum.de/newsletter

DIESE UND WEITERE RUBRIKEN FINDEN SIE AUF
DER NAVIGATIONSLEISTE UNSERER HOMEPAGE



Für Sie holen wir den Strom aus dem Meer.

Für Ihre sichere und umweltgerechte Energieversorgung der Zukunft suchen wir nach immer neuen Wegen. Und das sogar unter Wasser! Denn die Strömungen des Meeres haben ein gewaltiges Energiepotenzial. Deshalb planen wir den Bau eines weltweit einzigartigen Gezeitenkraftwerks. Mit der Strömung, die zwischen Ebbe und Flut entsteht, werden wir dort zuverlässige Energie erzeugen. Wieder ein Schritt, der uns unabhängiger von endlichen Energiequellen macht. So bieten wir Ihnen auch in Zukunft höchste Versorgungssicherheit.

Mehr über E.ON und das neue Gezeitenkraftwerk
erfahren Sie unter www.eon.com

e-on
Neue Energie