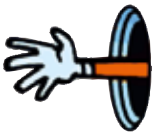
INHALT

ASTRONOMIE & PHYSIK
Aufregende Einblicke mit dem Infrarotteleskop Spitzer



34

ASTRONOMIE & PHYSIK
Surfen auf der Raumkrümmung

MEDIZIN & BIOLOGIE
Dschungel-Ameisen als Wanderhirten

AKTUELL

12 Spektrogramm
Exoplanet mit Methanmangel · Emotionen überdauern das Vergessen · Neue Vormenschenart · Pilz als Pflanzenkenner · Gemeinsam schwach · Ruhende Sonne verheißt kalte Winter u. a.

15 Bild des Monats
Staubige Kinderstube für Sterne

16 Strahlzeit am Genfer Hadronencollider
Erste Ergebnisse am LHC nach dem Neustart stimmen optimistisch

18 Scharfe Bilder einer fernen Sonnenfinsternis
Verfinsterung eines fernen Sterns macht Begleiter sichtbar

20 Warum Schlafmittel wie Valium süchtig machen
Sie wirken auf das Belohnungszentrum des Gehirns ähnlich wie Opiate

23 Springers Einwürfe
Enttäuschende Modelle

ASTRONOMIE & PHYSIK

24 ▶ Spitzers Blick ins All
Dem Infrarotteleskop Spitzer gelangen aufregende Blicke auf Galaxienhaufen im jungen Universum sowie auf Exoplaneten

SCHLICHTING!

33 Kurzer Blick in die Ferne
Der Horizont ist dort, wo sich die von einem Schiff hinterlassene Bläschenspur im Unendlichen verliert? Von wegen!

34 Einsteins Raumzeit
Abenteuer im Weltall: Durch geschicktes Ausnutzen der Raumkrümmung könnte ein Fahrzeug im Prinzip auch im Vakuum »vorwärtspaddeln«

MEDIZIN & BIOLOGIE

44 ▶ Wie Ameisen zu Wanderhirten werden
Für ihre Herden von Schmierläusen sind bestimmte Dschungel-Ameisen zu nomadischen Viehzüchtern geworden. Die Geschichte einer ungewöhnlichen Symbiose

54 ▶ Gene der Neandertaler
Schon in den letzten Jahren ermöglichten Analysen von Neandertalererbgut Einblicke in ihre und unsere Evolutionsgeschichte, die weit gehend getrennt voneinander verliefen

Titelmotiv: Science Photo Library / MedicalRF.com (Kopf); iStockphoto / Tyler Bones (Strahlen); Spektrum der Wissenschaft (Bearbeitung)

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

TITEL

»Dunkle Energie« des Gehirns

60

80

ERDE & UMWELT

Heißes Problem im arktischen Eis

MENSCH & GEIST

TITEL

60 ▶ Im Kopf herrscht niemals Ruhe

Bisher haben Forscher die fortwährende Hintergrundaktivität, die »dunkle Energie« des Gehirns, missachtet. Dabei hat sie Struktur und dirigiert das Gesamtgeschehen

MATHEMATISCHE UNTERHALTUNGEN

68 Fußball als Glücksspiel?

Der Zufall wird auch bei der anstehenden Weltmeisterschaft eine so große Rolle spielen, dass eine statistische Analyse bereits gute Vorhersagen gestattet

SPEKTRUM-DISKURS

72 ▶ Schuld und freier Wille

Missbrauch und kein Ende: Sind Phädophile immer Herr ihres Willens? Auf die Thesen des Medizinethikers **Edgar Dahl** antwortet der Berliner Philosoph **Michael Pauen**

ERDE & UMWELT

80 Klimazeitbombe Permafrost

Der dauerhaft gefrorene Boden in der Arktis taut zunehmend auf und setzt Methan frei. Das starke Treibhausgas könnte die globale Erwärmung dramatisch beschleunigen. Wie groß ist die Gefahr?

TECHNIK & COMPUTER

WISSENSCHAFT IM ALLTAG

90 Maxienergie, Miniformat

Lithiumionen-Akkus machen mobile Elektronik praktikabel

92 Berg- oder Talfahrt?

Die Erdölförderung habe ihren Zenit bereits überschritten, mahnen Experten. Andere hingegen verweisen auf neue Prospektions- und Fördertechnologien

WISSENSCHAFT & KARRIERE

104 Den Schädling in Grenzen halten

Die Firma AMW Nützlinge GmbH züchtet und vertreibt Nutzinsekten für Landwirtschaft und Privathaushalte

WEITERE RUBRIKEN

3 Editorial:
Viehhaltung der besonderen Art
6 Onlineangebote
8 Leserbriefe/Impressum
67 Im Rückblick
106 Vorschau

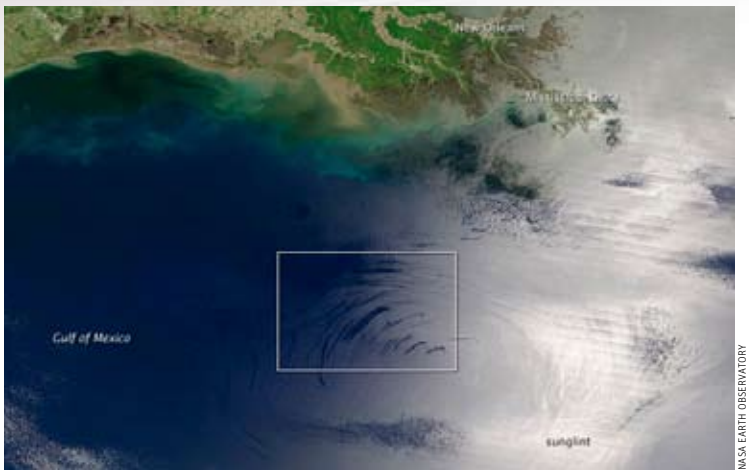
100 Rezensionen:
Bert Hölldobler und Edward O. Wilson *Der Superorganismus*
Friedrich C. Delius *Die Frau, für die ich den Computer erfand*
Rudolf Taschner *Rechnen mit Gott und der Welt*

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!

MIT FRDL. GEN. VON HEINZ KLAUS STRICK

TIPPS Kennen Sie Simon Stevin?
www.spektrum.de/artikel/1030746



NASA EARTH OBSERVATORY

INTERAKTIV Umfrage: Riskanter Rohstoff
www.spektrum.de/artikel/1030787

spektrumdirekt.de

Die Wissenschaftszeitung im Internet

Aufbruch in den Ozean

Die Ölpest im Golf von Mexiko hat uns wieder einmal an unsere gefährdeten Meere erinnert, über die wir noch viel zu wenig wissen. Dieses **spektrumdirekt**-Dossier berichtet unter anderem über folgenreiche ozeanische Strömungen, bemannte Stationen in der Tiefsee und Plastikmüll im Nordatlantik

www.spektrumdirekt.de/meer

Das Rätsel in unseren Köpfen

Der Strom an Nachrichten aus der Hirnforschung schwillt immer weiter an. Dieses **spektrumdirekt**-Dossier bündelt Berichte zu den neuesten Erkenntnissen: warum Menschen nicht mehr als zwei Ziele parallel verfolgen können, wie Sensoren im Angstzentrum auf Kohlendioxid reagieren und weshalb das Rauschen in den Nervenbahnen ein Mythos ist

www.spektrumdirekt.de/hirnforschung

TIPPS

Nur einen Klick entfernt

Kennen Sie Simon Stevin?

Der in Brügge geborene hochproduktive Mathematiker und Physiker gehört zwar zu den weniger bekannten Persönlichkeiten der Wissenschaftsgeschichte. Doch Stevins im Jahr 1585 veröffentlichtes Werk »Das Zehntel«, geschrieben für Sternenbeobachter und Landvermesser, gilt als der eigentliche Beginn des Rechnens mit Dezimalzahlen in Europa

www.spektrum.de/artikel/1030746

Von »stillen Erdbeben« bis zum Ausbruch der »Supervulkane«

Den Naturgewalten haben wir noch wenig entgegenzusetzen; der isländische Vulkan Eyjafjallajökull ist hier nur das jüngste Beispiel. Auf dieser **Spektrum**-Themenseite verschaffen wir Ihnen den Überblick: Lesestoff über Erdbeben und Vulkane, Tsunamis und Hurrikane – aus dem Magazin, unseren Sonderheften und von spektrumdirekt.de

www.spektrum.de/katastrophen

INTERAKTIV

Machen Sie mit!

Umfrage: Riskanter Rohstoff

Erdöl bietet noch immer eine Zukunft, so ist ab S. 92 in dieser Ausgabe zu lesen. Gleichzeitig beweist die Ölkatastrophe im Golf von Mexiko, wie sehr die Natur unter unseren Verfahren zur Rohstoffgewinnung leidet. Wo liegt die Grenze, bis zu der wir die Umwelt belasten dürfen? Diskutieren Sie mit unter

www.spektrum.de/artikel/1030787

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

PICTURE-ALLIANCE / MAXPPP

FÜR ABONNENTEN »Das Geheimnis der Päpstin«

www.spektrum-plus.de

FREIGESCHALTET

»Das Sichtbare unsichtbar machen«

www.gehirn-und-geist.de/artikel/1030064

Spektrum in den sozialen Netzwerken

studiVZ

www.spektrum.de/studivz

facebook

www.spektrum.de/facebook

twitter

www.spektrum.de/twitter

FÜR ABONNENTEN

Ihr monatlicher Plus-Artikel zum Download

»Das Geheimnis der Päpstin«

Eine Frau saß niemals auf dem Heiligen Stuhl, davon sind Historiker inzwischen überzeugt. Doch die Geschichte ihrer Legende zeigt: Fiktionen geben mitunter mehr über die Vergangenheit preis, als es Fakten können

DIESER ARTIKEL IST FÜR ABONNENTEN FREI ZUGÄNGLICH UNTER

www.spektrum-plus.de

FREIGESCHALTET

*Ausgewählte Artikel aus **Gehirn&Geist** und **epoc** kostenlos online lesen*

»Das Sichtbare unsichtbar machen«

Hirnforscher Christof Koch vom California Institute of Technology in Pasadena (USA) erklärt, wie Wissenschaftler Bilder unsichtbar machen, indem sie das bewusste Sehen austricksen – und messen, was dennoch im Geist der Betrachter ankommt

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

www.gehirn-und-geist.de/artikel/1030064

»Italiam, Italiam!«

Reisen bildet. Das wussten auch die Adligen der Frühen Neuzeit. Ab dem 17. Jahrhundert gehörten Bildungsfahrten nach Italien und Frankreich zum Pflichtprogramm derer, die sich Chancen in Politik, Verwaltung und Militär ausrechneten

DIESEN ARTIKEL FINDEN SIE ALS KOSTENLOSE LESEPROBE VON **EPOC** UNTER

www.epoc.de/artikel/1030384

WISSENSlogs

Die Wissenschaftsblogs

Am Puls der Zeit

Selbst wer in diesen Wochen nichts anderes als die WissensLogs las, war gut informiert: über jüngste Entwicklungen um den geplanten Megastaudamm im Amazonasregenwald, den Ölteppich im Golf von Mexiko und über einen Artikel, den die »Frankfurter Rundschau« zurückziehen musste – er basierte auf nachweislich falschen Vorwürfen an den Weltklimarat. Henning Lobin (»Interactive Science«) ging derweil ins Grundsätzliche: Trifft C. P. Snows These von der Kluft zwischen Geistes- und Naturwissenschaften noch immer zu? Dort, wo sie sich schließt, so der Gießener Professor, sind jedenfalls atemberaubende Erkenntnisse zu vermelden. Außerdem boten die WissensLogs etwas zum Hören: Markus Völter (»Omega Tau Podcast«) sprach mit Roland Stelzer über ein autonomes Roboter-Segelboot, das Ozeanforschern helfen soll

www.wissenslogs.de

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