



52

MEDIZIN & BIOLOGIE Die Macht der Riboschalter



MEDIZIN & BIOLOGIE Wie funktioniert Bewusstsein?



26

ASTRONOMIE & PHYSIK Hell wie tausend Galaxien

AKTUELL

10 Spektrogramm

Klonembryonen von Affen · Nuancenreicher Bittergeschmack · Flüssige Festkörper · Pluripotenz aus der Haut u. a.

13 Bild des Monats

Furchtlose Maus

14 Superschneller Gletscher

Der größte Eisstrom Grönlands bewegt sich in Rekordtempo

17 Kommentar:

Falsche Klimaskeptiker

Unbelehrbare Leugner des Klimawandels heizen Klimahysterie nur an

19 Schwarze Löcher als Super-Teilchenbeschleuniger

Sind aktive Galaxienkerne die Quelle extrem energiereicher Teilchen im All?

22 Mehr als Nachaffen

Affen können Beobachtungen nach dem Kontext bewerten

23 Springers Einwürfe

Seid gut zu Fliegen!

ASTRONOMIE & PHYSIK

26 ► Am Rande des Chaos

Das Sonnensystem ist randvoll mit Planeten. Käme nur einer hinzu, würde es – so zeigen auch neueste Untersuchungen an Exoplaneten – die Grenze zur Instabilität überschreiten

34 ► Hell wie tausend Galaxien

Trotz ihrer gigantischen Leuchtkraft sind Quasare kaum größer als unser Sonnensystem. Heute helfen sie heute sogar, die Entstehungsgeschichte von Galaxien aufzuklären

MEDIZIN & BIOLOGIE

42 ► Bewusstsein – Suche nach dem neuronalen Korrelat

Zwei Hirnforscher debattieren darüber, wie die Nervenzellen im Gehirn beim bewussten Erleben zusammenarbeiten

50 Schmerzende Muskeln

Sport macht Spaß. Wäre da nicht der lästige Muskelkater

52 Die Macht der Riboschalter

Die Entdeckung dieser Schaltelemente für Gene verblüffte. Doch nun könnten sie Wege zu neuartigen Antibiotika eröffnen

WEITERE RUBRIKEN

- 3 Editorial
- 8 Leserbrief
- 9 Impressum
- 70 Im Rückblick
- 114 Vorschau

106 Rezensionen:

- L. Jacquet – *Der Fuchs und das Mädchen*
- Th. Damour – *Once upon Einstein*
- T. Staud, N. Reimer – *Wir Klimaretter*
- H. Schott, R. Tölle – *Geschichte der Psychiatrie*
- W. Lenzen (Hg.) – *Ist Folter erlaubt?*

Titelmotiv: David Wright

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



TITELTHEMA

Die neue Kunst der Fraktale

72



62

ERDE & UMWELT

Gletscherschwund am Kilimandscharo



84

MENSCH & GEIST

Hera-Tempel in Paestum

ERDE & UMWELT

- 62 ► **Kilimandscharo – Gletscherschwund durch Klimawandel?**
Ernest Hemingway machte ihn einst berühmt: den Schnee auf dem Kilimandscharo. Heute wird die schrumpfende Eiskappe des Tropenvulkans gern als Kronzeuge für den Klimawandel bemüht – zu Unrecht

MENSCH & GEIST



- 72 **TITEL: Fraktale Perlen**
Mit Computereperimenten entdecken Mathematiker neuartige Geometrien – und zauberhafte Bilder

- 84 **Kolonien in »Großgriechenland«**
In der Antike emigrierten Griechen nach Italien und Sizilien
- 92 **ESSAY: Zweifel und Gewissheit** 
Über den Missbrauch des Glaubens
- 96 **Monumentale Kaleidozyklen**
Umstülpbare Ringe aus Tetraedern

TECHNIK & COMPUTER

- 100 ► **Mit Licht ins Internet**
Licht als Datenträger bietet ungeahnte Möglichkeiten. Ein optischer Internetanschluss kann künftig Filme und virtuelle Gesprächspartner ins Wohnzimmer holen



Thema der Woche

ONLINE



FÜR ABONNENTEN »Das Universum hacken«

www.spektrum-plus.de



TIPPS Wissenschaftsblogs nach Wahl!

www.wissenslogs.de



FREIGESCHALTET »Der Mythos vom Teenager-Gehirn«

www.gehirn-und-geist.de/artikel/912987

spektrumdirekt

Die Wissenschaftszeitung im Internet

Auf der Suche nach extrasolaren Planeten

Früher einmal war der Glaube an Planeten um ferne Sterne den Sciencefiction-Autoren vorbehalten. Dann aber machten immer ausgefeiltere Mess- und Spähetechniken aus der Sache des Glaubens eine des genauen Hinschauens – und siehe da: Exoplaneten kreisen offenbar in allen Ecken der Galaxis

www.spektrumdirekt.de/exoplaneten

Vulkane – die Feuer speienden Berge

Die eruptive Gewalt der Feuer speienden Berge zeugt von einer ungebrochenen Dynamik der Erde. Doch Vulkane verbreiten nicht nur Angst und Schrecken, sie bieten auch faszinierende Einblicke in das Innenleben unseres Planeten

www.spektrumdirekt.de/vulkane

TIPPS

Wissenschaftsblogs nach Wahl!

Gleich vier wissenschaftliche Blogportale hat der Verlag Spektrum der Wissenschaft nun etabliert. Unsere Autoren sind Raumfahrtexperten und Philosophen, Biologen und Psychologen, Mathematiker und Archäologen, Physiker und Mediziner, Historiker und Hirnforscher. Sie sind Wissenschaftler, Praktiker oder Journalisten – und jeder von ihnen kommentiert die Wissenschaftswelt aus seiner Perspektive. Diskutieren Sie mit auf

WISSENSlogs www.wissenslogs.de

BRAINLOGS www.brainlogs.de

CHRONOLOGS www.chronologs.de

KOSMOLOGs www.kosmologs.de

INTERAKTIV

Flucht bis an den Südpol

Roald Amundsen: einer der größten Abenteurer und Forschungsreisenden des letzten Jahrhunderts und Bezwingen von Südpol und Nordwestpassage. Tor Bomann-Larsen lässt das Leben des Norwegers Revue passieren, ohne platte Heldenverehrung, dafür in erfrischend lakonischem Schreibstil. Nach unseren 5 x 5-Kriterien können Sie ihn auch selbst bewerten! Die Rezension finden Sie unter

www.spektrumdirekt.de/artikel/912086

Reingehört

Auch für Sehbehinderte und Blinde ist dieser Audioservice gedacht: Zehnmal pro Jahr stellen wir Ihnen einen Artikel aus Spektrum der Wissenschaft vor, auf etwa zehn Minuten Dauer gekürzt und von professionellen Sprecherinnen und Sprechern gelesen

www.spektrum.de/reingehoert

FÜR ABONNENTEN

»Das Universum hacken«

Die größte Informationsexplosion aller Zeiten war der Urknall. Das Universum verarbeitet auf der Ebene der Atome und Elementarteilchen permanent Information und funktioniert dabei wie ein gigantischer Quantencomputer, der die Vielfalt, Komplexität und Ordnung unserer Welt hervorbringt

DIESER ARTIKEL IST FÜR ABONNENTEN FREI ZUGÄNGLICH UNTER

www.spektrum-plus.de

FREIGESCHALTET

»Wie junge Sterne überschüssigen Drehimpuls loswerden«

Astronomische Beobachter finden erste Hinweise auf rotierende molekulare Ausflüsse

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

www.suw-online.de/artikel/911839

»Der Mythos vom Teenager-Gehirn«

Aufmüpfiges, irrationales Verhalten Pubertierender gilt geradezu als unabwendbar. Forscher halten Umbauvorgänge im Gehirn für die Ursache. Der Psychologe Robert Epstein widerspricht. Denn das Chaos im Kopf tritt fast nur bei westlichen Teenagern auf.

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

www.gehirn-und-geist.de/artikel/912987

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



Wir kennen die Geheimnisse des Schnees.

Für eine effiziente Nutzung von Wasserkraft gehen wir auch ungewöhnliche Wege. Wir schicken zum Beispiel jedes Jahr Techniker von E.ON in die Berge der Bayerischen Alpen. Bei Wind und Wetter sind sie dort unterwegs und erkunden Beschaffenheit, Höhe und Gewicht der Schneefelder. So ermitteln sie die Menge des Schmelzwassers, das unsere Wasserkraftwerke im Frühjahr in Energie umwandeln können. Das verbessert die Planung und macht Ihre Stromversorgung wieder ein Stück sicherer.

Mehr über E.ON und das Thema Wasserkraft erfahren Sie unter www.eon.com

e.on
Neue Energie