

ASTRONOMIE & PHYSIK
Wasser sprühender Saturnmond



24

34



ASTRONOMIE & PHYSIK
Werden Quantencomputer auf Ionen basieren?

54



MEDIZIN & BIOLOGIE
Schutz vor Viren aus Wildtieren

AKTUELL

10 Spektrogramm

Massenkarambolage im All · Regenerierende Herzzellen · Leben unter dem Eis · Graphenbänder aus Nanoröhren u. a.

13 Bild des Monats

Garnelendämmerung

14 Wasserstoff aus Biomüll

Bestimmte Bakterien können aus pflanzlichem Abfall Wasserstoff erzeugen

16 Räuberfossil im Hunsrück

Wie der Schinderhannes postum Pate eines räuberischen Urtiers wurde

17 Ein Roboter wie du und ich

Wann kommt der mechanische Haushaltshelfer mit menschlichem Touch?

20 Immer Ärger mit PIPPO

Wie Pharmafirmen mit erfundenen Krankheiten Kasse machen

22 Jetzt umsteuern!

Die Bologna-Reform leidet unter eklatanten Schwächen

23 Springers Einwürfe

Kleine Physik der Wirtschaftskrise

ASTRONOMIE & PHYSIK

24 ► Geysire auf dem Eismond

Der Saturnmond Enceladus sprüht eisiges Wasser ins All – vielleicht aus einem verborgenen See, der außerirdisches Leben birgt

34 ► Quantencomputer mit Ionen

Schon heute existieren Geräte, in denen einzelne Atome Daten manipulieren. Die Forscher sind sicher: Aus ihnen werden einst extrem leistungsfähige Computer hervorgehen

SCHLICHTING!

42 Trübe Aussichten? Nicht nur!

Beim Blick unter Ljubljanas Brücken zeigt sich ein faszinierendes Wechselspiel diffuser und spiegelnder Reflexion

MEDIZIN & BIOLOGIE

TITEL

44 Zauberei – die Kunst der Wahrnehmungstäuschung

Zauberer manipulieren seit je Wahrnehmung und Aufmerksamkeit des Publikums. Dabei haben sie intuitiv manche Erkenntnisse der Neurowissenschaft vorweggenommen

54 ► Wie lässt sich neuen Pandemien vorbeugen?

Eine gerade etabliertes internationales Netzwerk soll potenzielle Entstehungsherde überwachen und frühzeitig Alarm schlagen, wenn ein neues Virus von Tieren auf Menschen überspringt

Titelmotiv: Hände, Stab & Hut: James Steidl / iStockphoto [M]; Hirn: Spektrum der Wissenschaft / Siganim; Composing: Spektrum der Wissenschaft, Claus Schäfer

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



TITEL

44

Zauberei und Gehirnfunktion



62

MENSCH & GEIST

Liman Tepe, das kleine Troja



92

TECHNIK & COMPUTER

Neuer Trend: das Internet der Dinge

MENSCH & GEIST

62 ▶ Liman Tepe – Trojas unbekannte Schwester
Archäologen entdecken an der türkischen Küste immer neue Großsiedlungen der Bronzezeit. Gehörte Troja zu einem Handelsnetzwerk?

MATHEMATISCHE UNTERHALTUNGEN

69 Eva Wohllebens Korpuskel
Elemente aus gleichseitigen Dreiecken lassen sich zu beweglichen Polyedern beliebiger Größe verbinden

SERIE (TEIL IX UND SCHLUSS)
DIE GRÖSSTEN RÄTSEL DER MATHEMATIK

72 Was ist Mathematik?
Existieren Zahlen, Funktionen und hochdimensionale Räume in einer Realität außerhalb der Materie? Oder gibt es sie nur im Kopf dessen, der sie denkt, oder als formale Symbole? Neue philosophische Ideen stützen den ersten, eigentlich problematischen Standpunkt

ERDE & UMWELT

SERIE ERDE 3.0

80 Dem Wassermangel begegnen
Süßwasser wird immer knapper, denn der weltweite Bedarf wächst rapide. Mit den vorhandenen Technologien ließe sich der Notstand abwenden. Allerdings müssten die Verantwortlichen unverzüglich handeln

TECHNIK & COMPUTER

WISSENSCHAFT & KARRIERE

89 »Tue Gutes und rede darüber«
Der Direktor des Deutschen Museums in München, Wolfgang Heckl, bringt Forschung in die Öffentlichkeit

92 Alles im Netz 
Das »Internet der Dinge« soll künftig alle Produkte miteinander verknüpfen. Voraussetzung: eine umfassende Verbreitung von RFID-Funkchips

WISSENSCHAFT IM ALLTAG

96 Noch gut oder schon im Aus?
Wenn sich die Tennisprofis in Wimbledon messen, wird Elektronik die Schiedsrichter unterstützen

WEITERE RUBRIKEN

- 3 Editorial: Bitte täuschen Sie mich!
- 6 Online-Angebote
- 8 Leserbrief/ Impressum
- 79 Im Rückblick
- 106 Vorschau

100 Rezensionen:

- Marcus du Sautoy *Die Mondscheinsucher*
- Gerd Kempermann *Neue Zellen braucht der Mensch*
- Brigitte Röthlein *Der Mond*
- J. Klose und J. Oehler (Hg.) *Gott oder Darwin*
- Dietrich Böhlmann *Warum die Bäume nicht in den Himmel wachsen*

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/>



SPEKTRUMDIREKT Eine unterschätzte Seuche

www.spektrumdirekt.de/grippe

WISSENSLOGS »Bloggwitter«: Zehn Jahre Bologna

www.wissenslogs.de

spektrumdirekt.de

Die Wissenschaftszeitung im Internet

Eine (noch immer) unterschätzte Seuche

Jahr für Jahr schlägt die Grippe zu, in diesem Jahr auch das gefährliche H1N1-Virus. Wie bedrohlich ist die Krankheit für den Menschen? **spektrumdirekt** berichtet laufend über den Stand der Forschung

www.spektrumdirekt.de/grippe

Kommunikation bei Mensch und Tier

Kleinkinder machen's mit links: Die menschliche Sprache gehört wohl zu den herausragendsten Eigenschaften des *Homo sapiens*. Die neuesten Erkenntnisse zur Biologie des gesprochenen und des geschriebenen Worts hat **spektrumdirekt** für Sie zusammengestellt

www.spektrumdirekt.de/sprache

TIPPS

Nur einen Klick entfernt

Buchvorstellungen zu Geschichte, Archäologie und Kultur

Rezensionen aus der Redaktion von **epoc** finden Sie kostenfrei auch online – jüngst etwa zu »Archäologie im Vatikan. Die katholische Buchzensur«, »Persisches Feuer. Das erste Weltreich und der Kampf um den Westen« oder »Zeitalter des Irrationalen. Politik, Kultur und Okkultismus im 20. Jahrhundert«

www.epoc.de/rezensionen

Der zweite Ptolemäus

Ghyath-al-Din Jamshid al-Kashi gilt als der letzte große Mathematiker des islamischen Mittelalters. Heinz Klaus Strick stellt ihn am 1. Juni in seinem Mathematischen Monatskalender online vor

www.spektrum.de/monatskalender

INTERAKTIV

Machen Sie mit!

Die SciAm 10 – oder: Welche Ideen verändern die Welt?

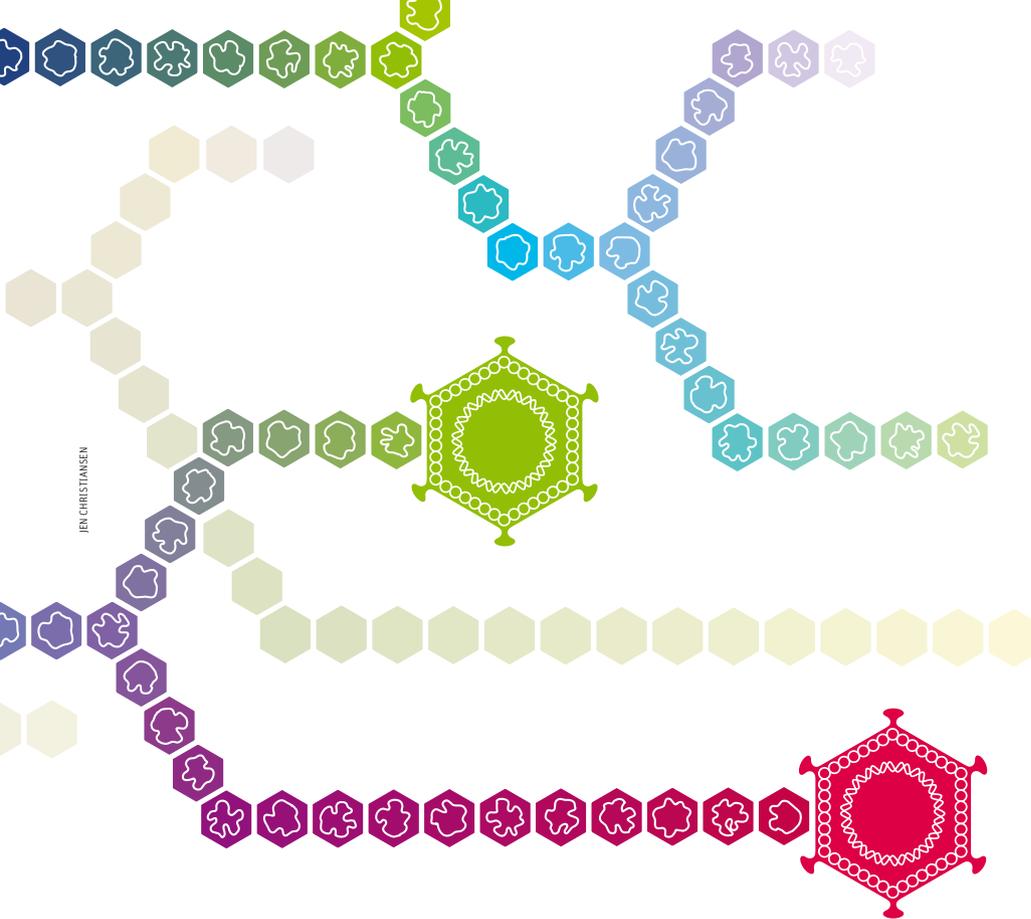
Zehn Wissenschaftler und Manager hat das Spektrum-Muttermagazin »Scientific American« ausgewählt. Den »SciAm 10« bescheinigt es außergewöhnliche Voraussicht und wegweisende Forschungsergebnisse, ob im Bereich Umweltschutz, Entwicklungshilfe oder Medizin. Wir stellen sie vor, fragen aber auch: Welche deutschen Forscher kennen Sie, deren Ideen die Welt verändern könnten?

www.spektrum.de/artikel/994056

Zauberei im Video

Thomas Fraps, Zauberkünstler und Autor des Beitrags auf S. 52 – »Neurotricks und Zaubерwissenschaft« –, können Sie auch online erleben

www.spektrum.de/zauberei



FÜR ABONNENTEN »Evolution im Alltag«

www.spektrum-plus.de

FÜR ABONNENTEN

Ihr monatlicher Plus-Artikel
zum Download

»Evolution im Alltag«

Darwin konnte nicht ahnen, was seine Untersuchungen an Käfern und Vögeln einmal alles an technologischem Fortschritt auslösen würden, sogar außerhalb der Biologie. Vom Gesundheitswesen über die Forensik bis hin zur Informatik reicht das Spektrum bedeutender Anwendungen, die sich aus modernen evolutionsbasierten Verfahren ergeben

DIESER ARTIKEL IST FÜR ABONNENTEN
FREI ZUGÄNGLICH UNTER

www.spektrum-plus.de

FREIGESCHALTET

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

»Kultur existiert zwischen Gehirnen«

Die Hirnforschung zeigt: Kulturelle Einflüsse verändern die Art, wie unser Denkorgan Informationen verarbeitet. Doch diese Einsicht kann auch zu Fehlschlüssen verleiten, warnt der Psychiater und Philosoph Thomas Fuchs. Denn wir sind mehr als die Summe unserer Hirnprozesse

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

www.gehirn-und-geist.de/artikel/993812

»Als Eskimo mit den Eskimos leben«

Kultur ist nicht durch die Rasse bedingt, sondern eine Reaktion auf die Umwelt, postulierte der Begründer der modernen Anthropologie, Franz Boas, nach Expeditionen in die Arktis. Eine Erkenntnis, die Kritik erntete – nicht nur im nationalsozialistischen Deutschland

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

www.epoc.de/artikel/993830



FREIGESCHALTET

»Als Eskimo mit den Eskimos leben«

www.epoc.de/artikel/993830

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

Zehn Jahre Bologna

Ein »Bloggwitter« wird in der Woche vom 15. bis 21. Juni 2009 über den **wissenslogs** niedergehen. Zahlreiche Blogger und einige prominente Gastautoren werden sich dann genau einem Thema widmen, nämlich der »Hochschulpolitik nach Bologna«. Am 19. Juni 1999 hatten sich 29 europäische Bildungsminister auf die Schaffung eines europäischen Hochschulraums geeinigt. Was haben wir seit dem Start dieses »Bologna-Prozesses« gewonnen – und wie viel ist verloren gegangen? Wie erleben Studenten, Doktoranden, Professoren und Kommunikatoren die Lage an deutschen Universitäten? Treffen unsere schlimmsten Befürchtungen schon zu? Diskutieren Sie mit auf

www.wissenslogs.de

www.scilogs.de