

INHALT

SPEKTROGRAMM

- 10 Denkende Ratten · Quasikristalline islamische Ornamente · Duftes Lernen im Schlaf · Salamander-Roboter u. a.
- 13 **Bild des Monats**
Eiskalte Spinne

FORSCHUNG AKTUELL

- 14 **Im Cockpit der Fliege**
Neue Details zur Flugsteuerung des Insekts
- 16 **Das kleinste Genom der Welt** 
Wie zwei Mikroben mit ihrem Erbgut geizen
- 20 **Klima-Fernwirkung von Aerosolen** 
Saharastaub und Smog über China ändern auch das Wetter in Europa

THEMEN

- ▶ 24 PSYCHOLOGIE
Verlegenheit – ein zweiseitiges Verhaltensmuster
- ▶ 34 **TITELTHEMA** ASTRONOMIE
Schwarze Löcher halten Galaxienhaufen in Schach
- 44 GENETIK
»Springende Gene« sind kein Müll
- ▶ 50 **SCHWERPUNKT** GALLIER
Ganz Gallien war besetzt! Landkarte der Stämme Senatoren und Könige Gallier als Feindbild Wie wahr ist Asterix? Die Mär vom heiligen Hain
- 68 KLIMA 
Pflanzen setzen Treibhausgas frei
- 76 PHYSIK
Rechnen mit Licht dank Siliziumlaser
- ▶ 84 DIGITALES GEDÄCHTNIS 
Das eigene Leben als Datenbank
- 102 ESSAY 
Darf man neue Medikamente am Menschen erproben?



SEITE 24

EMOTIONEN

Die Pein der Verlegenheit

Zum Betretensein gehören bestimmte Verhaltensmuster – die andere klar erkennen. Meist ist die Empfindung hilfreich, doch kann sie auch zu irrationalen Verhalten führen



SEITE 44

GENETIK

Evolution durch Schrott-DNA

Springende genetische Elemente, einst als gefährliche Zeitbomben und Informationsmüll verkannt, regulieren in Wahrheit das Zusammenspiel der Gene mit der Umwelt



SEITE 68

BOTANIK

Pflanzen, Methan und Klima

Jahrzehntelang wurde übersehen, dass Pflanzen das Treibhausgas Methan ausstoßen. Tragen sie eine Mitschuld am momentanen Klimawandel?

SCHWERPUNKT

SEITE 50

Caesars Gallien

Als gewitzte schnauzbärtige Krieger mit Flügelhelmen zeigen sie die Asterix-Comics. Als grausame Barbaren schilderten sie die Römer. Archäologen und Historiker wissen heute: Beide Darstellungen der Gallier sind nur Fiktion





TITELTHEMA ASTRONOMIE

SEITE 34

Schwarze Löcher

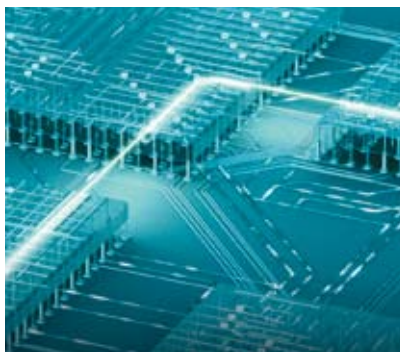
Kleiner als das Sonnensystem prägen sie dennoch das Schicksal riesiger Galaxienhaufen. Die Mahlströme heizen mit Gasstrahlen den Raum zwischen den Welteninseln auf und verhindern neue Sterngeburten

SEITE 76

PHYSIK

Laser aus Silizium

Endlich ist es gelungen, den gängigsten Halbleiter zum Aussenden von kohärentem Licht zu bewegen. Das verspricht Anwendungen für billige Sensorennetze und die ultraschnelle Datenübertragung



SEITE 84

DIGITALES GEDÄCHTNIS

Erinnerung total

Softwareforscher entwickeln Systeme, mit denen jeder seine sämtlichen Dokumente und sogar sein Alltagsleben aufzeichnen und in einem durchsuchbaren Archiv bereithalten kann



KOMMENTAR

22 SPRINGERS EINWÜRFE

Freudiges Erinnern, gnädiges Vergessen

WISSENSCHAFT IM ...

- 42 **Rückblick:** Atomfriseur · Schluckimpfung gegen Polio · Geheimfotos mit Taschenuhr · Wetterprognosen u. a.
- 74 **Alltag:** Elektronische Schutzengel – Fahrerassistenzsysteme

PHYSIKALISCHE UNTERHALTUNGEN

- 94 **Brennkurven und das Porzellan:** Kaustiken finden sich in den überraschendsten Zusammenhängen

REZENSIONEN

- 97 **Allmächtiger!** von Eckhard Schwettmann
Denksport Physik von Lewis C. Epstein
Leonhard Euler von Andreas K. Heyne, Alice K. Heyne und Elena S. Pini
Lexikon der Krankheiten und Untersuchungen
Mission X von Günter Myrell und Daniel Manthey (Hg.)

WEITERE RUBRIKEN

- 3 **Editorial**
Leben in der Parallelwelt
- 8 **Leserbriefe**
- 9 **Impressum**
- 101 **Preisrätsel**
- 106 **Vorschau**

Titelillustration: Don Dixon

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



5x5

Die Rezension des Monats
von spektrumdirekt

1 • 2 • 3 • 4 • 5

Inhalt	■ ■ ■ ■ ■
Didaktik	■ ■ ■ ■ ■
Suchen/Finden	■ ■ ■ ■ ■
Lesespaß	■ ■ ■ ■ ■
Preis/Leistung	■ ■ ■ ■ ■
Gesamtpunktzahl	25



Sie suchen einen Artikel aus
einem früheren Heft von Spektrum
der Wissenschaft?

◀ POLARJAHR 2007/2008

Forschung in Arktis und Antarktis im Fokus

Gletscherschwund auf Grönland, Eisbären ohne Heimat, Rekordwärme auf Spitzbergen oder Seenketten unter antarktischem Eis – Arktis und Antarktis machten in letzter Zeit Schlagzeilen. Aber noch immer klaffen viele Lücken im wissenschaftlichen Verständnis des nicht mehr ganz so ewigen Eises. Das groß angelegte Internationale Polarjahr 2007/2008 soll zumindest einige davon nun schließen

www.spektrumdirekt.de/polarjahr

◀ SPEICHERUNG DES GANZEN LEBENS

Wollt ihr das totale Gedächtnis?

Es wäre doch schön, wenn man längst Vergessenes detailliert und in Farbe wieder gegenwärtig machen könnte: die Schulzeit, alte Bekannte, den ersten großen Auftritt ... Es wäre auch hilfreich, minutengenau nachgewiesen zu bekommen, wie viel Zeit man mit dem Konsum ungesunder Fette und im Gespräch mit unwichtigen Mitmenschen verplempert. Technisch wird das bald machbar sein (siehe S. 84); aber wollen Sie es wirklich so genau wissen? Ihre Meinung interessiert uns!

www.spektrum.de/erinnerungtotal

◀ REZENSION

Eva-Maria Dreyer:

Wildkräuter und ihre giftigen Doppelgänger

In diesem preisgünstigen und handlichen Büchlein lernt man rund neunzig genießbare einheimische Kräuter kennen und erfährt vor allem, wie sie sich von giftigen oder ungenießbaren Doppelgängern unterscheiden

Aus der Rezension von Sabine Knapp



Den kompletten Text und zahlreiche weitere Rezensionen finden Sie unter

www.spektrumdirekt.de/5x5

◀ SPEKTRUM-PLUS: ZUSATZANGEBOT FÜR ABONNENTEN

Strom gewinnen, Geschichte verlieren

Ein gigantischer Damm soll den Nil im Sudan aufstauen. Er wird eine Region versinken lassen, die zu Unrecht wie ein Hinterhof der Geschichte wirkt. Und er dürfte dem Volk der Manasir die Kultur rauben

Dieser Artikel ist für Abonnenten frei zugänglich unter www.spektrum-plus.de

Geben Sie auf www.spektrum.de einen oder mehrere charakteristische Begriffe in das Feld »Suche Artikel« ein, wählen Sie unter »Archiv« das gewünschte Heft oder geben Sie dort einen Suchbegriff ein. Alle Artikel ab Januar 1993 sind abrufbar; für Abonnenten kostenlos

ZUM ARTIKEL AUF SEITE 34

ASTRONOMIE

Das Schwarze Loch im galaktischen Zentrum

Da Andromedanebel und Milchstraße sich aufeinander zubewegen, könnte das Schwarze Loch unserer Galaxis dereinst neue Nahrung erhalten



SUW SPECIAL 1/2006

Unsere kosmische Heimat

Kreislauf der Materie

Vom Kometenring zur Welteninsel

Dunkle Materie

ZUM ARTIKEL AUF SEITE 44

GENETIK

Das verkannte Genom-Programm

Liegt der Schlüssel zum Verständnis von Embryonalentwicklung und Evolution in einem erst wenig erforschten Regulationssystem?



SDW DOSSIER 1/2006

Das neue Genom

Zensur in der Zelle

Raffinierter genetischer Code

DNA ist nicht alles

Menschenrassen

ZUM ARTIKEL AUF SEITE 76

ERFINDUNGEN

Einstein im Alltag

Sie navigieren mit Hilfe des globalen Positionierungssystems? Sie benutzen beim Aufhängen eines Bilds eine Laser-Wasserwaage? Sie machen Fotokopien? Danken Sie Einstein!

www.spektrum.de/artikel/849228



SDW SPEZIAL 1/2006

Einstein und die Folgen

Das Wunder von Bern

Schneller als Licht?

Die verfilmte Relativität

ZUM ARTIKEL AUF SEITE 50

KELTEN

Mistelkult und Jenseitswelt

In einem Staat waren sie nie geeint. Doch das große Volk der Kelten hatte gemeinsame religiöse Vorstellungen, die – dank der gallischen Bardengedichte – bis in unsere Zeiten überdauerten



ABA 4/2006

Abenteuer Archäologie

Troja: Vor den Toren der Burg

Das galante Rom

Römische Adler im Druidenland