



62 Esskultur und Gene



76 Treibhaus vor Jahrmillionen



82 Schutz der Stromversorgung



44 Warum gibt es so wenig Galaxien?

BIOLOGIE & MEDIZIN

TITELTHEMA

- ▶ 22 **Das vernetzte Gehirn**  
*Carl Zimmer*  
Das Geheimnis der Leistungsfähigkeit unseres Denkkorgans steckt im hochkomplexen Verknüpfungsmuster der Hirnzellen
- ▶ 30 **Die Pioniere des Sex**  
*John A. Long*  
Die Kopulation erfanden vor 375 Millionen Jahren schon die längst ausgestorbenen Panzerfische. Ihr Erbe prägt uns bis heute
- 36 **Echte Gefahr durch falsches Botox**  
*Kenneth D. Coleman, Raymond A. Zilinskas*  
Das Gift – neuerdings als Schönheitsmittel eingesetzt – könnte allzu leicht in falsche Hände geraten

PHYSIK & ASTRONOMIE

- 44 **Die fehlenden Galaxien**  
*James E. Geach*  
Astronomen suchen nicht nur nach Dunkler Materie. Die Zählung von Galaxien ergibt, dass sie offenbar auch den größten Teil der normalen Materie übersehen
- SCHLICHTING!  
52 **Aufgewühlte See im Bermudadreieck**  
*H. Joachim Schlichting*  
Lassen aus dem Ozean aufsteigende Gasblasen ganze Schiffe sinken?
- ▶ 54 **Exotische Zahlen – Retter der Stringtheorie?**  
*John C. Baez und John Huerta*  
Vielleicht liefern die Quaternionen und die Oktonionen eine Erklärung dafür, warum die Welt in vielen Theorien zehndimensional ist

MENSCH & KULTUR

- 62 **Evolution und Esskultur**  
*Olli Arjamaa, Timo Vuorisalo*  
Seit der Menschwerdung entwickelten sich Ernährungsgeohnheiten in Koevolution von genetischen und kulturellen Anpassungen
  - MATHEMATISCHE UNTERHALTUNGEN  
70 **Thomas Bayes oder die Tücken der Statistik**  
*Marc Dressler*  
Erst posthum kam er mit seinem Theorem über bedingte Wahrscheinlichkeiten zu Ruhm
- Titelmotiv: Jen Christiansen, nach Hagmann P, Sporns, O. et al., PLoS Biology 6, S. 1479–93, 2008, Fig. 3 C, mit frdl. Gen. von Olaf Sporns; Hintergrund: fotolia / Viktoriya Sukhanova*
- Die auf der Titelseite angekündigten Themen sind mit ▶ gekennzeichnet

## TITELTHEMA

# Das Gehirn als Netzwerk



### ERDE & UMWELT

#### ► 76 Was lehrt uns die letzte Erderwärmung?

*Lee R. Kump*

Vor 56 Millionen Jahren geriet die Erde schon einmal zum Treibhaus. Doch damals ließ sich der Klimawandel viel mehr Zeit als heute, wie neue Studien zeigen. Die rasante Erderwärmung der Gegenwart ist beispiellos

Nach S. 94 folgt eine 16-seitige Sonderpublikation des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT)

### TECHNIK & COMPUTER

#### ► ENERGIEVERSORGUNG



#### 82 Angriff auf das Stromnetz

*David M. Nicol*

Drohen Cyberattacken auf die Elektrizitätsinfrastruktur?

#### 88 Schwierige Hackerabwehr

*Maik G. Seewald*

Die Automation in der Energiewirtschaft birgt Sicherheitsrisiken

#### 90 Stromzähler im Visier

*André Suhr*

Smart Grids müssen gegen Hacker gefeit sein

#### 92 Auftakt zum Cyberkrieg?

*Sharon Weinberger*

Das Computervirus Stuxnet zielte speziell auf Industrieanlagen

### SPEKTROGRAMM

- 8 Dreifarbige Flüssigkristalle • Mantelströmungen hoben und senkten Afrika • Windräder mit Schwarmin-telligenz • Blutbestandteile lassen Hirn altern • Teamarbeit bei verschachtelten Symbionten • Antiprotonenring umhüllt die Erde

### BILD DES MONATS

#### 11 Elektronisches Tattoo

### FORSCHUNG AKTUELL

#### 12 Kunstorgan statt Tierversuch

Biochips simulieren Leber und Lunge für die Wirkstoffforschung

#### 15 Warum ist der Mars so klein?

Die wandernden Gasplaneten ließen den Roten Planeten verkümmern

#### 18 Ursuppe, eiskalt serviert

Tiefgekühlte Quantengase simulieren heißes Urknallplasma

#### 20 Springers Einwürfe

Lehren aus Fukushima

### WEITERE RUBRIKEN

3 Editorial

6 Leserbrief/Impressum

96 Rezensionen

*Lewis Smith:*

Warum die Gepardin fremdgeht

*Stephen Baker:*

Final Jeopardy

*Gottfried Schatz:*

Feuersucher

u. a.

102 Wissenschaft im Rückblick

Vom Kreiselkompass zur Urzeitfährte

103 Exponat des Monats

Die Geschichte der Melkmaschinen

106 Vorschau