

**3 Editorial**

**6 Spektrum**

Kühlende Beschichtung • Kohlenstoff im Erdkern • Simulierter Raumzeitstrudel • Händetrockner als Mikrobenschleudern • Urgeschichtliche Ritzmuster • Zittertaale auf der Jagd

**9 Bild des Monats**

Staubkorngroße Statue aus dem 3-D-Drucker

**10 Forschung aktuell**

**Die Suche nach Golgota**  
Archäologen auf der Spur der Hinrichtungsstätte

**Demenz in der Petrischale**  
Erstes präzises Modell der Alzheimerkrankheit

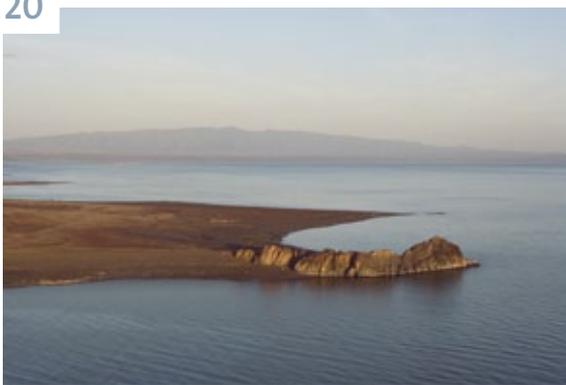
**Der Origami-Roboter**  
Ein Kleingerät kommt aus der Druckerpresse, faltet

sich selbsttätig zusammen und läuft davon

**Fotosynthese im Turbogang**  
Besseres Bakterienenzym in Pflanzen eingebaut

**SPRINGER'S EINWÜRFE**  
**Rezept gegen Fremdenhass**  
Wie persönlicher Kontakt soziale Vorurteile abbaut

**20**



NATIONAL GEOGRAPHIC / MICHAEL POLIZA

**34**



MITCH PAYNE

**58**



FONDATION DU PATRIMOINE - DÉLÉGATION RÉGIONALE MIDI-PYRÉNÉES

BIOLOGIE & MEDIZIN

SERIE »EVOLUTION DES MENSCHEN« TEIL 2

**20 Menschenevolution durch Klimaschwankungen**

Abwechselnd feuchte und trockene Zeiten förderten nützliche Eigenschaften wie Flexibilität.

*Peter B. deMenocal*

► **28 Gentherapie, zweiter Anlauf**

Nach tragischen Fehlschlägen wurde es ruhig um die Gentherapie. Nun scheint ihr Comeback bevorzustehen.

*Ricki Lewis*

► **34 Die totale Erinnerung**

Manche Menschen können lange zurückliegende Erlebnisse detailliert wachrufen. Was befähigt sie dazu?

*James L. McGaugh und Aurora LePort*

PHYSIK & ASTRONOMIE

SCHLICHTING!

**48 Das Ende des Teekanneneffekts**

Hydrophobe Tüllen gegen tropfende Tee- und Kaffeekannen.

*H. Joachim Schlichting*

MENSCH & KULTUR

SCHWERPUNKT »AUFBRUCH INS MITTELALTER«

**52 Barbaren auf dem Thron**

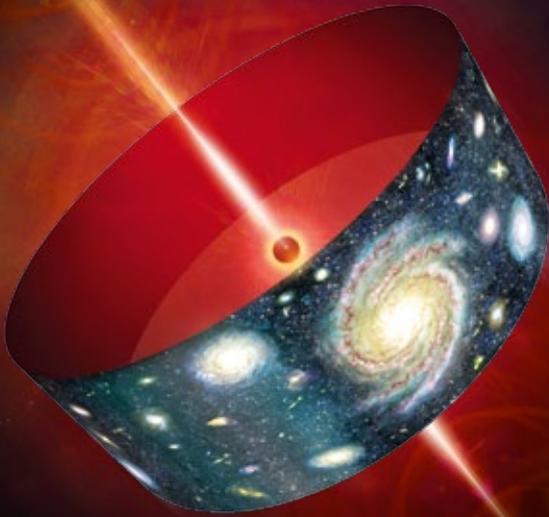
Im späten 5. Jahrhundert avancierten germanische Anführer zu Königen auf einst römischem Boden.

*Stefanie Dick*

**58 Stadt, Land, Flucht**

Archäologen revidieren verbreitete Ansichten über die Auswirkungen der »Völkerwanderung«.

*Christian Witschel*



► TITELTHEMA

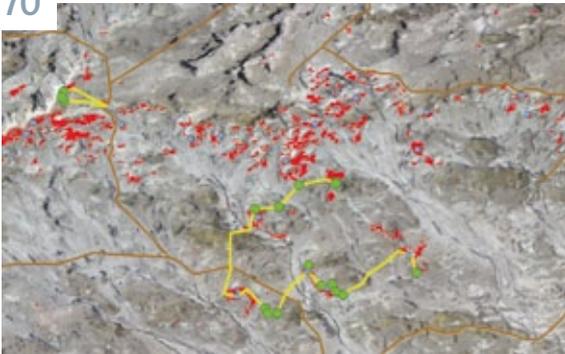
SERIE »DIE GEBURT DES UNIVERSUMS« TEIL 1

## 40 Das Schwarze Loch am Beginn der Zeit

Nach gängiger Auffassung begann das Weltall mit der »Singularität« des Urknalls – einem Zustand, bei dem alle physikalischen Beschreibungen versagen. Eine neue Hypothese postuliert stattdessen ein Schwarzes Loch in einem höherdimensionalen Universum.

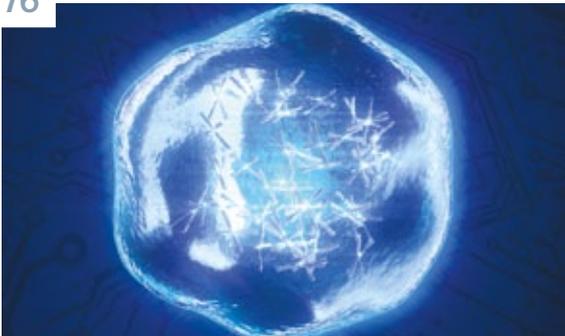
*Niyesh Afshordi, Robert B. Mann und Razieh Pourhasan*

70



SATELLITENBILD: USGS; BEARBEITUNG: CHARLES W. EMERSON UND ROBERT L. ANEMONE

76



ANDRÉ KUTSCHERAUER

MATHEMATISCHE UNTERHALTUNGEN

### 64 Die Tücken des Bilderaufhängens

Kann man die Aufhängungsschnur so um mehrere Nägel schlingen, dass das Bild herunterfällt, wenn man nur einen einzigen Nagel zieht?

*Jean-Paul Delahaye*

ERDE & UMWELT

### ► 70 Satellitengestützte Fossiliensuche

Mit Hilfe spektroskopischer Daten aus dem All lassen sich Fossilagerstätten gezielt aufspüren.

*Robert L. Anemone und Charles W. Emerson*

TECHNIK & COMPUTER

### ► 76 Die simulierte Zelle

Erstmals ist es gelungen, ein vollständiges Computermodell eines einzelligen Organismus zu entwickeln.

*Markus W. Covert*

### 85 Wissenschaft im Rückblick

Vom Namibwind zum Kiefernadeldosimeter

### 86 Rezensionen

*Luc Semal: Bestiarium* • *Ina Wunn et al.: Götter, Gene, Genesis* • *John Craig Venter: Leben aus dem Labor* • *Norman Sieroka: Philosophie der Physik* • *László Borhy: Die Römer in Ungarn* • *Rudolf Simek: Die Schiffe der Wikinger u. a.*

### 94 Leserbrief/Impressum

### 96 Futur III

*S.R. Algernon: Endlich daheim*

### 98 Vorschau

Titelmotiv: Kenn Brown, Mondolithic Studios  
Die auf der Titelseite angekündigten Themen sind mit ► gekennzeichnet.