

3 Editorial

6 Leserbrief/Impressum

8 Spektrogramm

Getreideanbau in der Bronzezeit • Grippe-
mittel Tamiflu weit gehend wirkungslos •
Neue Vulkaninseln • »Gen-Pappeln« als
Energiepflanzen • Verborgener Ozean auf
Saturnmond • Wale als Rekordtaucher

11 Bild des Monats

Widerstandsfähige Muschelschalen

12 Forschung aktuell

Verbesserte Antibiotika
Neue Schlagkraft durch
chemische Modifikation

Klimafreundliche Biokohle
Der Bodenverbesserer
senkt Lachgasemission

Hörprothesen der Zukunft
Naturgetreuerer Hörein-
druck dank Optogenetik

**Die Geschichte des Cholera-
erregers**

DNA aus einem medizini-
schen Präparat gibt Ein-
blick in die Evolution der
verheerenden Mikrobe

SPRINGER'S EINWÜRFE
Der Utopie eine Chance!
Alternative Energie
für Entwicklungsländer

24



ALEX NABAUM

24 Wege durch die Blut-Hirn-Schranke

Jeneen Interlandi

Mit neuen Methoden wollen Forscher Medikamente durch
die Barriere zwischen Blutstrom und Gehirn schleusen.

▶ 30 Primatenforschung in Europa

Alison Abbott

Eine hart erkämpfte EU-Richtlinie droht zu scheitern.

BIOLOGIE & MEDIZIN

30



GARY NEILL

44 In stetem Fluss

Hans-Joachim Schlichting

Wie Flüssigkeitsdurchströmte Netzwerke Strukturen bilden.

PHYSIK & ASTRONOMIE

SCHLICHTING!

MENSCH & KULTUR

48



SPKTRUM DER WISSENSCHAFT / EMDE-GRAFIK

▶ SCHWERPUNKT: KARL DER GROSSE

48 Europas karolingisches Erbe

Max Kerner

Im Mittelalter galt Karl der Große als vorbildhafte
Herrscherpersönlichkeit. Doch auch für das moderne
Europa taugt er noch als Leitfigur.

52 Aachen – Spiegelbild der Reichspolitik

Clemens M. M. Bayer

Mit Königssaal und Marienkirche setzte Karl sich als
tiefgläubiges Staatsoberhaupt monumental in Szene.

MATHEMATISCHE UNTERHALTUNGEN

60 Ornament-Wettbewerb: Die Gewinner

Christoph Pöppe

Auswahl der besten unter mehr als 3000 Einsendungen –
und neue Techniken zur Erstellung von Ornamenten.



► **TITELTHEMA**

JENSEITS DES STANDARDMODELLS

36 Ultraleichten Teilchen auf der Spur

Joerg Jaeckel, Axel Lindner und Andreas Ringwald

Die Suche nach neuen Teilchen, vor allem den Bestandteilen der Dunklen Materie, stagniert. Nun setzen Forscher auf unkonventionelle Strategien, um nach ultraleichten Axionen zu fahnden.

68



iSTOCKPHOTO / MARIUSZ PRUSACZYK

SERIE »WELT DER SPRACHE« TEIL 2

68 Sprachenvielfalt der Anden

Paul Heggarty

Vergleiche heutiger Sprachen sowie alte Aufzeichnungen liefern neue Daten zur Kulturentwicklung im Andenraum.

ERDE & UMWELT

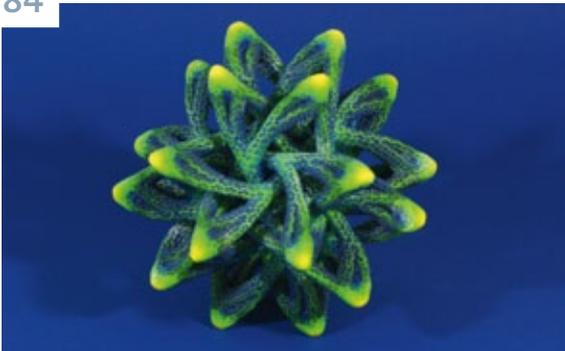
► **76 Architekten für Sümpfe**

John Carey

Die Renaturierung von Feuchtgebieten scheitert oft daran, dass Umweltschützer zu viel auf einmal erreichen wollen.

TECHNIK & COMPUTER

84



GEORGE HART

► **84 Drucken in drei Dimensionen**

Mathilde Berchon

Additive Herstellungstechniken entwickeln sich rasch und dringen zunehmend in den Privatbereich vor.

92 Eine neue industrielle Revolution?

Martin Scheufens

Bislang haben 3-D-Drucker nur Nischenmärkte erobert.

96 Rezensionen

Paul Zanker: Die römische Stadt • Rüdiger Vaas: Vom Gottesteilchen zur Weltformel • Dominic Roser, Christian Seidel: Ethik des Klimawandels • Svante Pääbo: Die Neandertaler und wir • Eli Maor, Eugen Jost: Beautiful Geometry u. a.

103 Wissenschaft im Rückblick

Vom Aerogramm zur Genmanipulation

104 Futur III

Jeff Hecht: Wie schnell ist die Dunkle Energie?

106 Vorschau

Titelmotiv: iStockphoto / Andrew Ostrovsky
Die auf der Titelseite angekündigten Themen sind mit ► gekennzeichnet.