

3 EDITORIAL

6 SPEKTROGRAMM

Dinofedern in Bernstein

Räuberische Riesenmantas

Zika-Virus attackiert
Gliazellen

Magnetfeld verzerrt
Quantenvakuum

Risikoreicher Wechsel am
Steuer

Verschmähtes Silizium

Extrem alte Muscheln als
Klimaarchive

24 FORSCHUNG AKTUELL

Gefahrensignale aus sterbenden Zellen

Die Körperabwehr attackiert
nicht das Fremde, sondern
das Gefährliche

Schwefelionen statt Dunkler Materie

Rätselhaftes kosmisches
Signal stammt von stark
geladenen Atomkernen

Die ersten Menschen Nordamerikas

Neue Daten aus Umwelt-
DNA und Pollenanalysen in
der Diskussion

Vorteilhafte Vielfalt

Bakterien mit identischem
Erbgut profitieren von
Abweichlern

33 SPRINGERS EINWÜRFE

Überraschungen aus der Handy-Forschung

Wer vom Mobiltelefon
wirklich profitiert

41 FREISTETTERS FORMELWELT

Der goldene Schnitt

... ist die irrationalste Zahl
von allen

58 SCHLICHTING!

Anhänglicher Schnee

Flüssiges Wasser klebt
Eiskristalle aneinander

12 WURMLÖCHER **VERSCHRÄNKTE SCHWARZE LÖCHER**

Die Quantenmechanik ermöglicht seltsame Verknüpfungen zwischen Teilchen, die Relativitätstheorie wiederum gestattet Abkürzungen zwischen Regionen der Raumzeit. Sind beide Phänomene miteinander verwandt?

Von Juan Maldacena

20 GRAVITATIONSTHEORIE **MIT QUANTENBITS ZUR RAUMZEIT**

Astrophysiker und Quantenforscher untersuchen gemeinsam, wie kosmische Phänomene mit subatomaren Gesetzen zusammenhängen. Sie versprechen sich neue Einsichten in die Struktur von Raum und Zeit.

Von Clara Moskowitz

34 NEUROWISSENSCHAFT **DAS DURCHSICHTIGE GEHIRN**

Ein neuer Ansatz, Hirngewebe zu präparieren, gewährt Wissenschaftlern tiefe Blicke ins Zentralnervensystem.

Von Karl Deisseroth

42 GERONTOLOGIE **DER METHUSALEM-EFFEKT**

Serie: Die Zukunft der Menschheit (Teil 2) Mit Medikamenten versuchen Forscher die molekularen Vorgänge zu imitieren, dank derer einzelne Menschen vergleichsweise gesund und geistig frisch weit über 100 Jahre alt werden.

Von Bill Gifford

50 ASTRONOMIE **SUPERNOVA-SPUREN VOR DER HAUSTÜR**

Vor wenigen Millionen Jahren explodierten massereiche Sterne in unserer kosmischen Nachbarschaft und schleuderten Material bis in unser Sonnensystem. Forscher fanden es in langwierigen Analysen im Meeresgrund und in Mondgestein.

Von Thomas Faestermann und Gunther Korschinek

60 ENERGIETECHNIK **KERNFUSION EINMAL ANDERS**

Risikofreudige Physiker – und ein paar Milliardäre dahinter – erproben schnellere und billigere Wege, um eine potenziell unerschöpfliche, saubere Energiequelle nutzbar zu machen.

Von W. Wayt Gibbs

70 MATHEMATISCHE UNTERHALTUNGEN

DAS BEUNRUHIGENDE PARADOXON VON SIMPSON

Manche statistischen Daten führen zu widersprüchlichen Schlüssen je nachdem, wie man sie in Gruppen einteilt. Und leider ist es unmöglich zu sagen, welches Vorgehen das richtige ist.

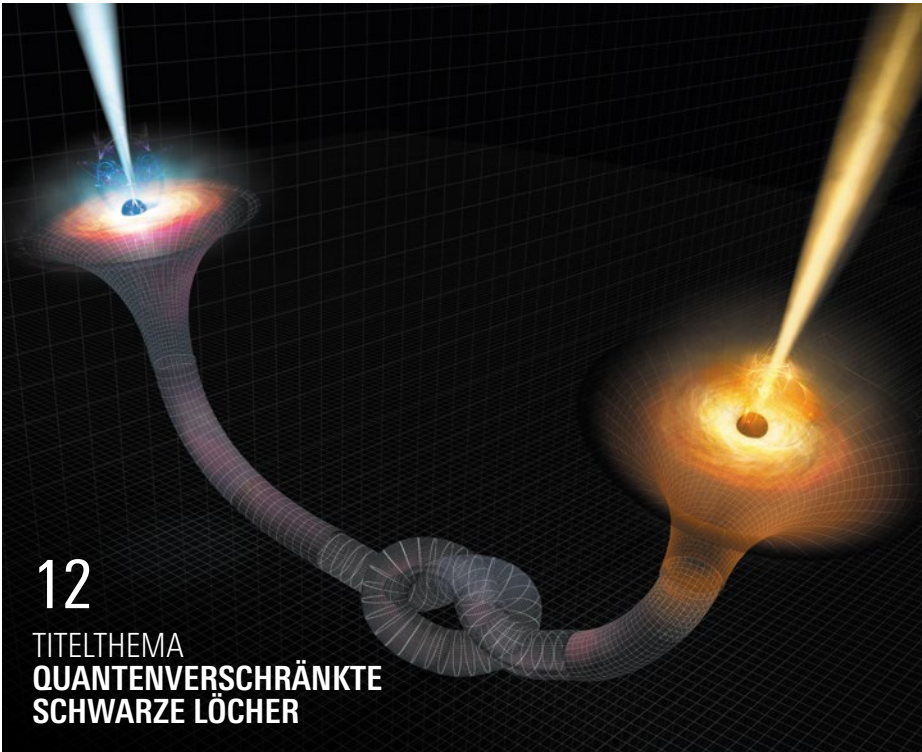
Von Jean-Paul Delahaye

78 KULTURKOLLAPS **ENDE MIT SCHRECKEN**

Die mächtigen Paläste des mykenischen Griechenlands gingen in Flammen auf, Dörfer wurden verwüstet, ganze Landstriche verödeten. Obwohl die Palastbeamten noch bis zum Schluss ihre Arbeit in Linear-B-Texten protokollierten, sind die Gründe des abrupten Untergangs ein Rätsel.

Von Josef Fischer

MALCOLM GODWIN, MOONRUNNER DESIGN



12

TITELTHEMA
**QUANTENVERSCHRÄNKTE
SCHWARZE LÖCHER**

DESSEROTH LAB, STANFORD UNIVERSITY, SOWIE VIVIANA GRADINARI, KYANSHU CHUNG UND CHARU RAMAKRISHNAN



34

NEUROWISSENSCHAFT
**DURCHSICHTIGES
GEHIRN**

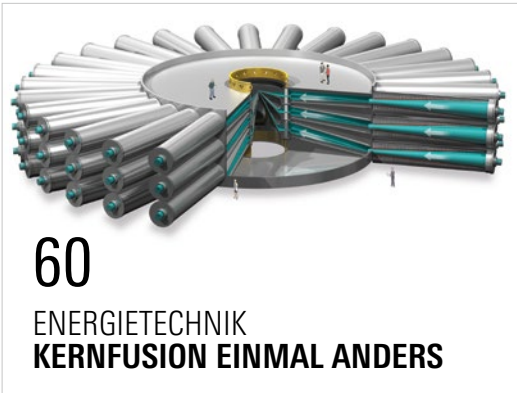
GETTY IMAGES / AFP, SHULA KOPERSHNIK



42

GERONTOLOGIE
DER METHUSALEM-EFFEKT

DOH FOLEY



60

ENERGIETECHNIK
KERNFUSION EINMAL ANDERS

ISTOCK / TUMART



78

KULTURKOLLAPPS
ENDE MIT SCHRECKEN

- 86 REZENSIONEN
 - Judith Magee:** Meisterwerke der Naturgeschichte
 - Daniel Scholten:** Denksport Deutsch
 - Klaus Mainzer:** Information
 - Heinz Scheible:** Melanchthon
 - Anton Grabner-Haider, Manfred Wuketits:** Religion als Zeitbombe?
 - Bernd Bühler, Andreas Hafer:** Von Pythagoras zur Quantenphysik u. a.
- 93 IMPRESSUM
- 94 ZEITREISE
 - Von der Malaria- zur Glatteis-Prophylaxe
- 95 LESERBRIEFE
- 96 FUTUR III
 - Welt der Erwachsenen**
 - Nanosonden markieren das Ende der Jugendzeit
- 98 VORSCHAU

Titelbild: Malcolm Godwin, Moonrunner Design



Alle Artikel auch digital auf **Spektrum.de**

Auf **Spektrum.de** berichten unsere Redakteure täglich aus der Wissenschaft: fundiert, aktuell, exklusiv.