

3 Editorial

6 Spektrogramm

Artenwanderung in der Nordsee • China führt im Supercomputing • Neandertaler als Architekten • Chirale Moleküle im All • Entzündete Mückenstiche fördern schwere Infektionen • Warum die Venus ihr Wasser verliert

9 Bild des Monats

Glühender Gasriese

10 Forschung aktuell

Quantenexperimente aus dem Computer

Ein Algorithmus designt raffinierte Versuche

Alter Zwergmensch

Der »Hobbit« *Homo floresiensis* entstand schon lange vor dem *Homo sapiens*

Das Kernproblem der Erde

Messungen der Wärmeleitfähigkeit von Eisen widersprechen sich

SPRINGER'S EINWÜRFE

Moral der Maschinen

Bald werden autonome Fahrzeuge über Leben und Tod entscheiden

18



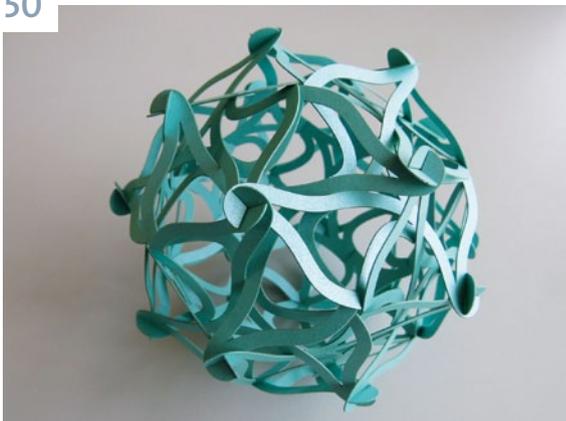
JAMES GURNEY

26



LENNART NILSSON / TT

50



RINUS ROELOFS

..... BIOLOGIE & MEDIZIN

▶ 18 Riesenvögel der Urzeit

Warum starben die größten flugfähigen Vögel vor 3 Millionen Jahren aus? Und wie konnten sie überhaupt fliegen?

Daniel T. Ksepka und Michael Habib

26 Zur richtigen Zeit am richtigen Ort

Spezielle Gene und Proteine sorgen dafür, dass sich die Körperzellen während der Entwicklung richtig anordnen.

Paul N. Adler und Jeremy Nathans

..... PHYSIK & ASTRONOMIE

SCHLICHTING!

40 Rundum verborgen

Nanostrukturen können transparente Objekte entspiegeln und diese so nahezu unsichtbar machen.

H. Joachim Schlichting

..... MENSCH & KULTUR

SERIE »LEIBNIZ – DER LETZTE UNIVERSALGELEHRTE« TEIL 3

42 Die perfekte Wasseruhr und das Prinzip der kleinsten Wirkung

Leibniz steht als Physiker zu Unrecht in Newtons Schatten.

Hartmut Hecht

MATHEMATISCHE UNTERHALTUNGEN

50 Unendliche uniforme Polyeder

Die erstaunlichen Werke des Künstlers Rinus Roelofs.

Christoph Pöppe

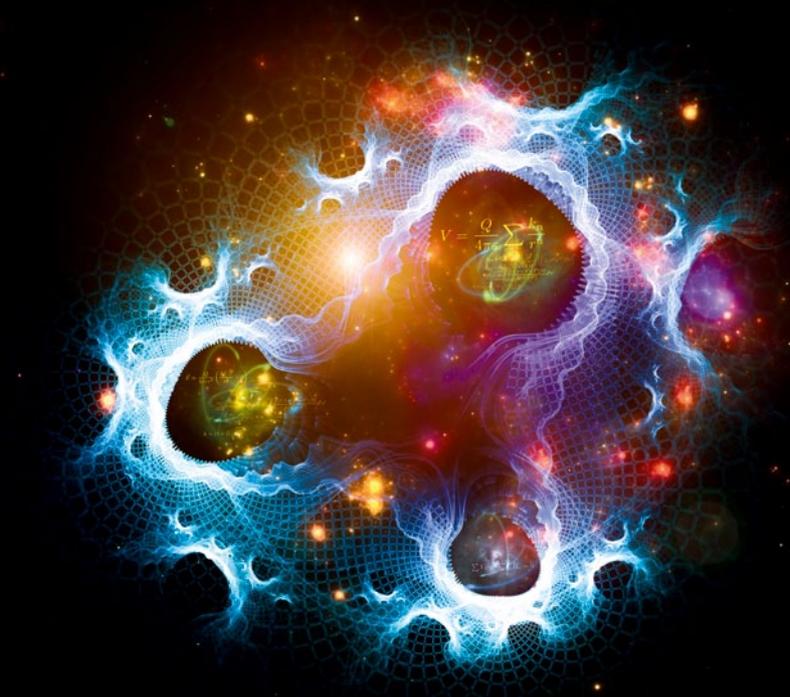
..... ERDE & UMWELT

▶ 54 Gentechnik im Tarnmantel

In der Landwirtschaft vollzieht sich eine Revolution:

Die genomeditierende Methode CRISPR/Cas hält Einzug.

Stephen S. Hall



► TITELTHEMA

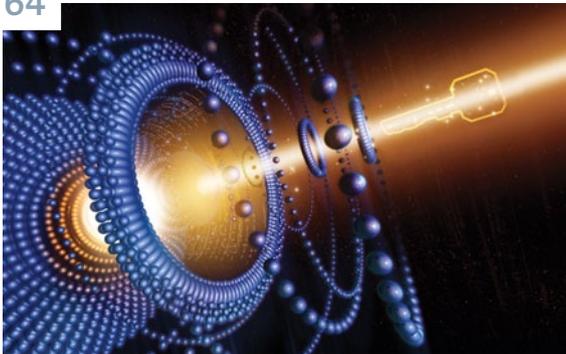
PHYSIK

32 Die Quantengravitation auf dem Weg zur Wissenschaft

Sabine Hossenfelder

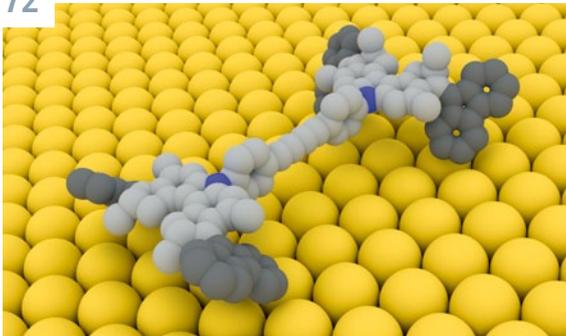
Wie funktioniert die Schwerkraft auf Quantenebene? Lange war diese Frage eher ein mathematisches Problem als ein physikalisches, denn kaum eine Theorie schien je überprüfbar. Doch das könnte sich demnächst ändern.

64



KENN BROWN, MONDOLITHIC STUDIOS

72



KARL-HEINZ ERNST / EIDGENÖSSISCHE MATERIALPRÜFUNGS- UND FORSCHUNGSANSTALT (EMPA)

TECHNIK & COMPUTER

64 Quantencomputer als Kodeknacker

Heutige Verschlüsselungsmethoden werden den Quantencomputern der Zukunft nicht standhalten. Kann es dann überhaupt noch sichere Codes geben?

Tim Folger

► 72 Nanomotoren lernen laufen

Chemiker haben Moleküle für verschiedenste grundlegende Aufgaben entworfen. Nun beginnen sie, diese Bauteile zu winzigen Apparaturen zu kombinieren.

Mark Peplow

78 Archäologie aus der Luft

Mit hunderttausenden Laserpulsen pro Sekunde machen LiDAR-Systeme die Überreste alter Kulturen sichtbar.

William E. Carter, Ramesh L. Shrestha und Juan Carlos Fernandez-Diaz



Nach S. 84 finden Sie eine Sonderpublikation der DECHEMA, der Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e. V.

84 Wissenschaft im Rückblick

Vom Druckanzug für Tiefseetaucher zur Antibiotikaresistenz

85 Rezensionen

Jim Al-Khalili: Chaostheorie • Fred Pearce: Die neuen Wilden • Jörg Riecke: Geschichte der deutschen Sprache • Katharina Schüller: Statistik und Intuition u. a.

94 Leserbrief/Impressum

96 Futur III

Anna Zumbro: Das Museum des Nichts

98 Vorschau

Titelmotiv: iStock / agsandre

Die auf der Titelseite angekündigten Themen sind mit ► gekennzeichnet.