

3 Editorial

8 Leserbrief/Impressum

12 Spektrogramm

Mitgefühl auf Kommando • Was Quecksilber flüssig macht • Knochenwerkzeuge von Neandertalern • Flusstäler auf dem Mars • Sicherungsleine für Spinnen • Eiszeitzyklen im Norden

15 Bild des Monats

Grenzen des Wachstums

16 Forschung aktuell

Eine Uhr aus Scherben

Die nigerianische Nok-Kultur begann viel früher als bislang angenommen

Schlaue Chimärenmäuse

Pflanzt man Mäusen menschliche Hirnzellen ein, sind die Tiere ihren Artgenossen intellektuell überlegen

Magnetische Wirbel auf der Festplatte

Skyrmionen könnten sich zur effektiven Datenspeicherung nutzen lassen

SPRINGER'S EINWÜRFE

Kostbare Kacke

Die »Ekeltherapie« hilft gegen hartnäckige Darmleiden

26



40



66



..... BIOLOGIE & MEDIZIN

▶ 26 Entzauberte Antioxidanzien

*Melinda Wenner-Moyer*

Anders als bisher gedacht, ist oxidativer Stress nicht immer ungesund. Das bedeutet aber auch: Substanzen, die ihm entgegenwirken, können manchmal schaden!

▶ 32 Wildwuchs im Stammbaum des Menschen

*Katherine Harmon*

Die Anfänge der Homininen waren verworren – und ihr Stammbaum gleicht eher einem Busch. Sogar der aufrechte Gang scheint mehrmals unabhängig entstanden zu sein.

40 Jenseits von Ratten und Fliegen

*Jessica Bolker*

Weil Forscher immer nur dieselben Tiermodelle einsetzen, entgehen ihnen wesentliche Zusammenhänge.

..... PHYSIK & ASTRONOMIE

44 Ein Leben für die Turbulenz

*Eberhard Bodenschatz, Michael Eckert*

Anfang des 20. Jahrhunderts schuf der Göttinger Strömungsforscher Ludwig Prandtl die Grundlagen einer umfassenden Theorie verwirbelter Gase und Flüssigkeiten.

SCHLICHTING!

54 Schlabbern mit Stil

*H. Joachim Schlichting*

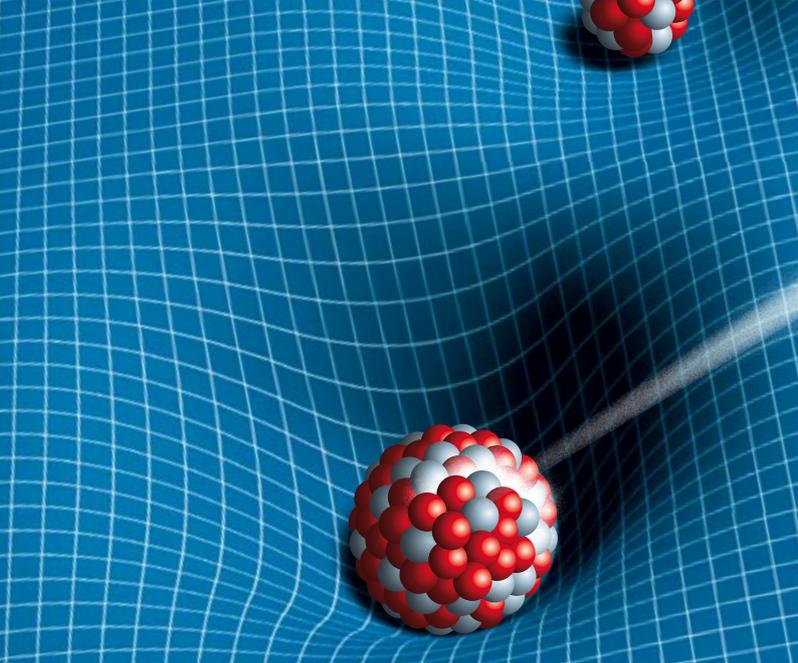
Katzen und Hunde können Flüssigkeiten nicht einfach einsaugen. Sie behelfen sich mit physikalischen Tricks.

..... MENSCH & KULTUR

▶ 66 Ordnungsmacht der Anden

*Doris Kurella*

Um ihre kargen Ressourcen optimal zu nutzen, errichteten die Inka einen straff durchorganisierten Staat.



► **TITELTHEMA**

SERIE »GROSSE FRAGEN DER PHYSIK« (I)

## 56 Einstein im Quantentest

*Domenico Giulini*

Mit ausgefeilten quantenphysikalischen Tests überprüfen Physiker einen Grundpfeiler der allgemeinen Relativitätstheorie, das einsteinsche Äquivalenzprinzip. Der Streit darüber, wie sich ihre Ergebnisse interpretieren lassen, berührt fundamentale Fragen. Eine davon lautet: Wie funktioniert Gravitation auf atomarer Ebene?

74



84



ERDE & UMWELT

### 74 Monsun in Westafrika

*Jean-Philippe Lafore, Françoise Guichard, Romain Roehrig*

Jeden Sommer entstehen in Westafrika großräumige Windsysteme, die der Bevölkerung lebenswichtigen Regen bringen – doch manchmal bleibt der rettende Niederschlag aus. Mit dynamischen Modellen lässt er sich jetzt besser vorhersagen.

CHEMISCHE UNTERHALTUNGEN

### 80 Das ist ja interessant!

*Roald Hoffmann*

Wissbegierde ist die zentrale Triebkraft für Entdeckungen. Nobelpreisträger Roald Hoffmann geht der Frage nach, wann wir eigentlich neugierig werden.

TECHNIK & COMPUTER

### ► 84 Die Helfer der Zukunft

*Gerd Hirzinger*

Roboter arbeiten nicht nur im Weltraum und in der Autofertigung. Sie machen sich unter anderem auch in der minimalinvasiven Chirurgie nützlich, bei der Lufttrettung und beim Autofahren. Und immer mehr Anwendungsgebiete zeichnen sich ab.

### 96 Rezensionen

*Thomas Wynn et al.*: Denken wie ein Neandertaler • *Lawrence M. Krauss*: Ein Universum aus Nichts • *Matthias Glaubrecht*: Am Ende des Archipels • *Joachim Radkau et al.*: Aufstieg und Fall der deutschen Atomwirtschaft • *Michael Mary*: Ab auf die Couch! u. a.

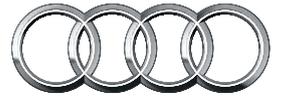
### 105 Wissenschaft im Rückblick

Vom »Telepan« zum Astronautentelefon

### 106 Vorschau

Titelmotiv: Schwerkraftgitter: iStockphoto / Karl Dolenc [M]; Atomkerne: fotolia / Peter Hermes Furian [M]; Composing: Spektrum der Wissenschaft  
Die auf der Titelseite angekündigten Themen sind mit ► gekennzeichnet.





# Verändert die Welt. Nicht den Alltag.

## Der Audi A3 Sportback e-tron: elektrische und TFSI®-Power für bis zu 940 km Reichweite.

Unverwechselbar Audi A3 und doch eine eigene Designsprache: vom eigenen Grill bis zur Verbindung von sportlicher Eleganz mit einem Plug-in-Hybridantrieb. Dieser kombiniert die Effizienz des neuesten 1.4 TFSI mit der Durchzugsstärke des elektrischen Motors (75 kW) für die beeindruckende Gesamtleistung von 150 kW (204 PS und 350 Nm) bei einem kombinierten Verbrauch von nur 1,5 l/100 km und einer rein elektrischen Reichweite von bis zu 50 km. [www.audi.de/e-tron](http://www.audi.de/e-tron)

Auf Deutschlands Straßen ab 2014.



Der Audi A3 Sportback e-tron wird noch nicht zum Kauf angeboten. Er besitzt derzeit noch keine Gesamtbetriebserlaubnis und unterliegt daher nicht der Richtlinie 1999/94/EG. Folgende vorläufige Werte liegen vor:  
Kraftstoffverbrauch Audi A3 Sportback e-tron in l/100 km: kombiniert 1,5; CO<sub>2</sub>-Emissionen in g/km: kombiniert 35.  
Energieeffizienzklasse A+