



28

ASTRONOMIE & PHYSIK Flüssige Teleskopspiegel



38

ASTRONOMIE & PHYSIK Anton Zeilinger über Quantenphysik



44

MEDIZIN & BIOLOGIE Bewusstseinsreste im Wachkoma

AKTUELL

12 Spektrogramm

Klonembryos · Alzheimer-Therapie ·
Blinde Fische · Proto-Spiralgalaxien ·
Urzeitlicher Panzerwurm u. a.

15 Bild des Monats

Submarine Tankstelle

16 Im Sog des Superhaufens

Galaktischer Kannibalismus bedroht
randständige Sternsysteme

19 Molekulares Möbiusband

Ringmolekül schaltet zwischen aroma-
tischem und antiaromatischem Zustand

21 Gemeinsam Tunneln

Nur sich abstoßende Atome gelangen
als Paar durch Potenzialbarrieren

23 Schrittmacher für den Schlaf

Wie das Hirn im Tiefschlaf das Tor
zum Bewusstsein schließt

25 Springers Einwürfe

Ratschläge für China

ASTRONOMIE & PHYSIK

28 Flüssige Teleskopspiegel

Astronomen setzen auf diese ungewöhn-
liche Technik – weil sie viel billiger ist
und dank CCD-Chips konventionellen
Teleskopen ernsthafte Konkurrenz
macht

38 ► Ein Physiker mit spukhafter Fernwirkung

Der Wiener Forscher Anton Zeilinger
im Gespräch über die Mysterien der
Quantenphysik

MEDIZIN & BIOLOGIE

44 ► Wach und doch bewusstlos

Mit neuartigen Hirnaufnahmen lassen
sich das Wachkoma und seine Über-
gangsformen zum Bewusstsein jetzt
besser diagnostizieren

50 Wie rational sind Affen?

Logisch im menschlichen Sinn
scheinen andere Primaten oft nicht zu
denken – auch wenn es äußerlich
manchmal so wirkt

WEITERE RUBRIKEN

- 5 Editorial:
Heiliger Respekt vor den Urvätern
- 10 Leserbrief
- 11 Impressum
- 87 Im Rückblick
- 106 Vorschau

98 Rezensionen:

Theodor W. Hänsch (Hg.) – *100 Pro-
dukte der Zukunft*
Steven J. Brams – *The Presidential
Election Game*
Vivienne Parry – *Der Tanz der Hormone*
Thea Derado – *Im Wirbel der Atome*
Michael Müller, Ursula Fuentes und
Harald Kohl (Hg.) – *Der UN-Welt-
klimareport*

Titelmotiv: Jean-François Podevin

Die auf der Titelseite angekündigten Themen sind mit ► gekennzeichnet; die mit ► markierten Artikel
können Sie als Audiodatei im Internet beziehen, siehe: www.spektrum.de/audio

TITELTHEMA

Masterplan für das Solarzeitalter

60



50

MEDIZIN & BIOLOGIE
Affen und Rationalität



72

MENSCH & GEIST
Rivalität im Land der Maya

ERDE & UMWELT

TITEL

60 Der Weg ins solare Zeitalter

Die USA könnten bis 2050 von Ölimporten unabhängig werden

66 Europas Energiewende?

Gemeinsam mit unseren Nachbarn könnten wir unseren Strom binnen zwanzig Jahren aus erneuerbaren Energien gewinnen

MENSCH & GEIST

72 ► Machtkämpfe unter den Maya

Die Gottkönige Calakmuls und Tikals rangen erbittert um die Vorherrschaft

ESSAY

80 Was ist der Mensch?

Der Konstanzer Wissenschaftsphilosoph Jürgen Mittelstraß über die biologische Formbarkeit des Menschen

MATHEMATISCHE UNTERHALTUNGEN

84 Es gibt mehr Mathe, als du denkst

Das Jahr der Mathematik ist feierlich eingeläutet worden

TECHNIK & COMPUTER

88 ► Staufrei über die Datenautobahn

Es klingt verrückt, könnte aber das Internet revolutionieren: Daten kommen schneller und sicherer ans Ziel, wenn man sie unterwegs bis zur Unkenntlichkeit vermischt

WISSENSCHAFT IM ALLTAG

96 Wie misst man Behaglichkeit?

Bei Wärmecählern sorgen Chemie und Elektronik für eine gerechtere Kostenverteilung



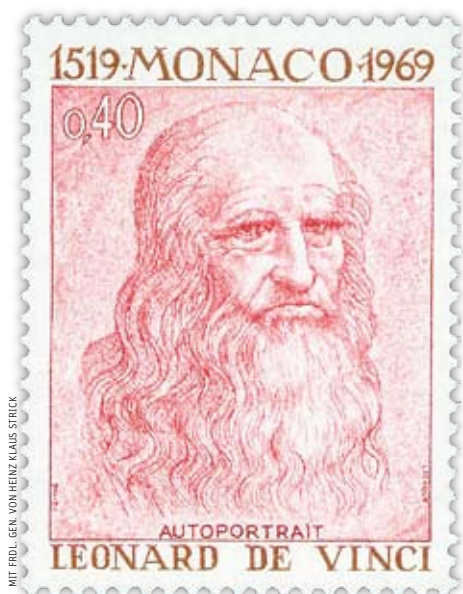
Thema der Woche

e-on
Neue Energie



FÜR ABONNENTEN »Dahinter steckt ein kluger Kopf«

www.spektrum-plus.de



TIPPS Große Mathematiker im Porträt

www.spektrum.de/monatskalender



FREIGESCHALTET



»Quell des Lebens«

www.astronomie-heute.de/artikel/914126

spektrumdirekt

Die Wissenschaftszeitung im Internet

Schwarze Löcher

Was immer ihnen zu nahe kommt, wird zerrissen: Schwarze Löcher verleiben sich bereitwillig jegliche Materie ein, derer sie habhaft werden können. Doch das ist längst nicht alles: Für Astronomen bergen die Massezentren noch immer viele spannende Rätsel

www.spektrumdirekt.de/schwarzeloecher

Kommunikation bei Mensch und Tier

Die Sprache gehört wohl zu den herausragendsten Eigenschaften des *Homo sapiens*. Die neuesten Erkenntnisse zur Biologie des gesprochenen und geschriebenen Worts hat spektrumdirekt für Sie zusammengestellt:

www.spektrumdirekt.de/sprache

TIPPS

Große Mathematiker im Porträt

Thales von Milet, Blaise Pascal, Isaac Newton, John von Neumann und viele andere: Für seinen Mathematischen Monatskalender verfasst Heinz Klaus Strick Kalenderblätter über berühmte Vertreter der Mathematik – und zwar über jene, denen zu Ehren eine Briefmarke erschien

www.spektrum.de/monatskalender

Wo studieren?

Unser Internetportal Spektrum campus gibt Hilfestellungen bei der Suche nach dem richtigen Studiengang. Hier stellen Professoren und Studierende ihre persönlichen Ansichten zu den verschiedenen Themenbereichen vor und laden Sie zum Meinungsaustausch ein

www.spektrum-campus.de

INTERAKTIV

Ist Sonnenenergie unsere Zukunft?

Diskutieren Sie mit! In dieser Ausgabe auf S. 60 skizzieren drei Autoren Amerikas Weg in eine solare Zukunft. Ein Hirngespinnst? Ein realistischer Plan? Oder gibt es bessere Alternativen? Chefredakteur Reinhard Breuer lädt Sie ein zur Diskussion:

www.wissenslogs.de/solargrandplan

Feynman im Hörsaal

Der Hörsaal war für Richard Feynman ein Theater – und er selbst gab den Schauspieler. Aus der Vorlesung machte der große Physiker eine dramatische Vorstellung, die er mit einem regelrechten Feuerwerk an Ideen, Einsichten und neuen Konzepten abschloss. Richard Mischak über die Neuauflage der »Feynman Vorlesungen«:

www.spektrumdirekt.de/artikel/938758

FÜR ABONNENTEN

»Dahinter steckt ein kluger Kopf«

Was läuft in genialen Gehirnen anders als in den grauen Zellen von Dietrich Durchschnitt? Lange ein Rätsel – doch in den letzten Jahren konnten Mediziner und Hirnforscher einige Geheimnisse der Hochbegabung aufklären

DIESER ARTIKEL IST FÜR ABONNENTEN
FREI ZUGÄNGLICH UNTER

www.spektrum-plus.de

FREIGESCHALTET

»Quell des Lebens«

Das Wasser legte einen weiten Weg durchs All zurück, bevor es unseren Planeten erreichte. Über seine lange Reise sammeln Forscher nun immer mehr Erkenntnisse

DIESEN ARTIKEL FINDEN SIE ALS KOSTENLOSE
LESEPROBE VON **ASTRONOMIE HEUTE** UNTER

www.astronomie-heute.de/artikel/914126

»Staub im Weltall«

Staubteilchen im Raum zwischen den Sternen behindern zwar die Sicht auf manches Himmelsobjekt. Ohne sie kämen wir jedoch auch nicht aus, denn sie beeinflussen die Geburt von Sternen und Planeten

DIESEN ARTIKEL FINDEN SIE ALS KOSTENLOSE
LESEPROBE VON **STERNE UND WELTRAUM** UNTER

www.suw-online.de/artikel/941004

Alle Publikationen unseres Verlags sind
im Handel, im Internet oder direkt über
den Verlag erhältlich

www.spektrum.de
service@spektrum.com
Telefon 06221 9126-743

Spektrum.de

Heftarchiv

www.spektrum.de/archiv

Spektrum Notizen

www.spektrum.de/notizen

Spektrogramm

www.spektrum.de/spektrogramm

Spektrum Tagebuch

www.spektrum.de/tagebuch

Spektrum zum Hören

www.spektrum.de/ hoeren

Spektrum in die Schulen

www.spektrum.de/wis

Der Mathematische Monatskalender

www.spektrum.de/monatskalender

Leserbriefe

www.spektrum.de/leserbriefe

Newsletter

www.spektrum.de/newsletter

DIESE UND WEITERE RUBRIKEN FINDEN SIE AUF
DER NAVIGATIONSLEISTE UNSERER HOMEPAGE



Wir züchten kleine CO₂-Fresser.

Für Ihre umweltfreundliche Energieversorgung gehen wir auch neue Wege und erforschen jetzt sogar Mikroalgen zum Schutz unseres Klimas. Warum Mikroalgen? Sie wachsen bis zu 30-mal schneller als zum Beispiel Raps oder Mais und schnelles Wachstum bindet viel CO₂. Deshalb hat E.ON jetzt zusammen mit der Stadt Hamburg den Bau einer Pilotanlage gestartet, in der Mikroalgen CO₂ als Nährstoff bekommen und es in energiereiche Biomasse umwandeln. Diese können wir wiederum zur Erzeugung von Biodiesel oder Bio-Erdgas nutzen. Die Mikroalgen binden also nicht nur CO₂, aus ihnen kann auch wieder Energie gewonnen werden.

Mehr zu E.ON und zu dieser Pilotanlage erfahren
Sie unter www.eon.com

e-on
Neue Energie