



ASTRONOMIE & PHYSIK Fortbewegung nach Schema F

34



54

MEDIZIN & BIOLOGIE
DNA-Stammbaum der Katzen

MEDIZIN & BIOLOGIE
Entdeckung der Chromosomenzahl

46



62

ERDE & UMWELT
Kulturquelle: Wasser aus der Eiszeit

AKTUELL

10 Spektrogramm

Der kleine (Gang-)Unterschied · Wasserfälle im Grönlandeis · Hormongesteuerte Börsenmakler · Ältestes Schmuckstück Amerikas · Flatternde Förster u. a.

13 Bild des Monats

Tanne im Nanowald

14 Verschränkung zweier Spiegel

Lassen sich quantenmechanische Paradoxien in der Alltagswelt demonstrieren?

16 DNA wie einen Strichkode lesen

Neues Verfahren zur schnellen Entzifferung des Erbguts

19 Selbstheilendes Gummi

Zerschneiden, Enden zusammendrücken – hält!

20 Kabelloses Retina-Implantat

Sehprothese für Blinde hat erste klinische Tests bestanden

23 Springers Einwüfe

Geschlechterkampf im Internet

ASTRONOMIE & PHYSIK

TITEL

24 Die Geburt der Planeten

Sie ist nicht, wie lange gedacht, ein vorgezeichneter Prozess mit absehbarem Ergebnis, sondern verläuft erstaunlich chaotisch

34 ► Grundgesetze der Bewegung

Die Fortbewegungsarten von Vierbeinern, Vögeln und Fischen unterliegen, so unterschiedlich sie anmuten, einheitlichen Gesetzmäßigkeiten

PHYSIKALISCHE UNTERHALTUNGEN

42 Geometrische Folgen

Logarithmische Skalen erlauben die Beherrschung aller Größenordnungen, führen aber zu Pseudo-Einheiten

Titelmotiv: Don Dixon

Die auf der Titelseite angekündigten Themen sind mit ► gekennzeichnet; die mit  markierten Artikel finden Sie auch in einer Audioausgabe dieses Magazins, zu beziehen unter: www.spektrum.de/audio

MEDIZIN & BIOLOGIE

46 Wie viele Chromosomen?

Schon erstaunlich – aber die korrekte Zahl menschlicher Chromosomen wurde erst nach der DNA-Doppelhelix aufgeklärt

54 Der Stammbaum der Katzen

Durch Genanalysen ließen sich endlich die Abstammungsverhältnisse aller heutigen Katzenarten klären – vom Tiger bis zur Hauskatze

WEITERE RUBRIKEN

- 3 Editorial:
Schnee­bälle in der Wäscheschleuder
- 8 Leserbrief
- 9 Impressum
- 89 Im Rückblick
- 98 Rezensionen:
I. und G. Bogdanov *Reise zur Stunde null*
E. Kaplan, M. Kaplan *Eins zu Tausend*
G. Walker und D. King *Ganz heiß*
K. Bayertz, M. Gerhard und W. Jaeschke (Hg.) *Weltanschauung, Philosophie und Naturwissenschaft im 19. Jahrhundert*
A. Fawer *Gnosis*
K. Richarz und M. Hormann *Nisthilfen für Vögel*
- 106 Vorschau



TITELTHEMA

Planetengeburt aus dem Chaos

24



74

MENSCH & GEIST
Totenkult in der Südsee



90

TECHNIK & COMPUTER
Stromgeneratoren im Nanoformat

ERDE & UMWELT

62 Die Quellen von Dilmun



Artesische Quellen ließen auf der Wüsteninsel Bahrain eine Hochkultur erblühen, die schon im Gilgamesch-Epos erwähnt wird. Inzwischen sind sie durch Übernutzung versiegt

MENSCH & GEIST

74 ► Kunst der Geister

Masken, aus Holz, Schneckengehäusen und anderen Materialien kunstvoll gefertigt, bannen auf der Südseeinsel Neuirland die Geister der Toten

ESSAY

84 ► Fauler Stammzellkompromiss

Der Medizinethiker Urban Wiesing über Politik und Moral

INTERVIEW

53 Stammzellforscher Anthony Ho

»Wir stehen erst ganz am Anfang«

TECHNIK & COMPUTER

90 ► Kraftwerke im Nanoreich



Winzige Generatoren könnten Nanosysteme kontinuierlich mit Strom versorgen, indem sie Energie aus ihrer Umgebung gewinnen – sei es aus Schallwellen oder dem Blutfluss im Körper

WISSENSCHAFT IM ALLTAG

96 Sieden, Cracken, Veredeln

Damit aus Erdöl Benzin, Diesel oder Plastik wird, muss es erst einmal verdampfen

IN DIESEM HEFT: **SciTechs**
Magazin für Technologietransfer



Energie aus der Natur

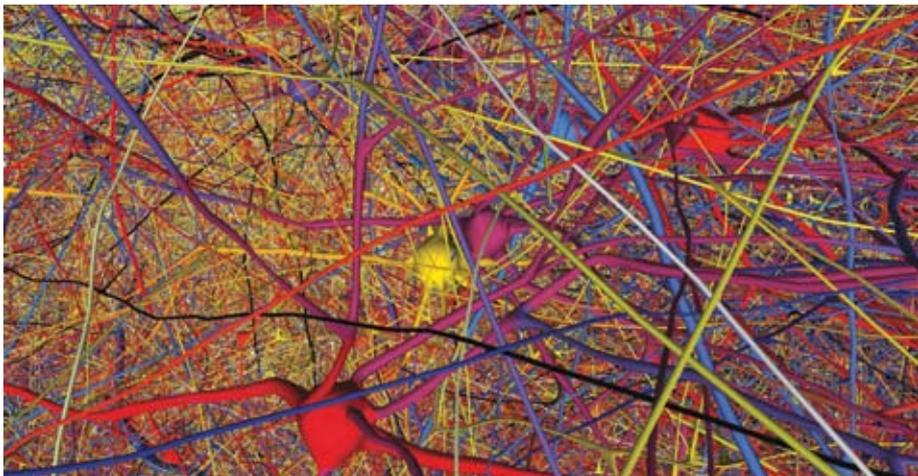
e.on
Neue Energie

ONLINE

Dies alles und vieles mehr finden Sie in diesem Monat auf www.spektrum.de. Lesen Sie zusätzliche Artikel, diskutieren Sie mit und stöbern Sie im Heftarchiv!



GOLD & APPLE (WWW.GOLD&APPLE.DE)
BLUE BRAIN PROJECT, ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE (EPFL)



TIPPS Lieber zuhören als lesen?

www.spektrum.de/hoeren

FÜR ABONNENTEN »Blue Brain – das simulierte Gehirn«

www.spektrum-plus.de

spektrumdirekt.de

Die Wissenschaftszeitung im Internet

Die Spuren des Klimawandels

Klimatische Veränderungen betreffen uns immer stärker: Die Zahl der Hurrikane nimmt zu, bevorstehende Dürren bedrohen die Ernährungslage, und in der Antarktis, dem größten Gefrierschrank der Erde, herrscht Tauwetter. **spektrumdirekt** berichtet über Fakten und Folgen:

www.spektrumdirekt.de/klima

Runde Tage rund um die Wissenschaft

Große Entdecker, große Entdeckungen – anlässlich wichtiger Jahrestage wirft **spektrumdirekt** Blicke zurück in die jüngere und ältere Geschichte – auf große Physiker und den Entdecker des LSD, auf Polarschiffe und das erste Computervirus:

www.spektrumdirekt.de/rueckblick

TIPPS

Nur einen Klick entfernt

Noch mehr Spektrum?

Von der Geometrie über die Ursache von Süchten bis hin zur Chemie: Allein in diesem Jahr haben wir bereits fünf Sonderhefte zu verschiedenen Themen veröffentlicht. Sie brauchen nicht einmal mehr zum Kiosk zu laufen. Per Klick bestellen Sie die Print-Ausgabe oder laden sich das Heft als Datei im PDF-Format herunter!

www.spektrum.de/sonderhefte

Lieber zuhören als lesen?

Eine Artikelauswahl aus dem Spektrum-Magazin als Hörbuch? Einzelne Artikel, gekürzt und professionell gelesen? Oder hören Sie lieber Arvid Leyh zu (Foto oben links), der Autoren und Redakteure im Spektrum Talk interviewt? Das alles bieten wir unter

www.spektrum.de/hoeren

INTERAKTIV

Machen Sie mit!

Ihre Favoriten aus drei Jahrzehnten

Weit über 400 Titelseiten zierten die Monatsausgaben und Sonderhefte von Spektrum der Wissenschaft. Schreiben Sie uns, welche davon Ihnen am besten gefielen – und warum! Ihre

Antworten veröffentlichen wir auf

www.spektrum.de/jubilaeum



Der Fürst der Mathematik

»... ich kann nicht daran arbeiten, denn ich müsste mich selbst loben, da ich vor 20 Jahren diese Gedanken schon niederschrieb ...« – Hubert Manias Biografie über Carl Friedrich Gauß steckt voller Anekdoten, lesenswerter Details und Darstellungen wichtiger mathematischer Arbeiten. Lesen Sie die Rezension oder schreiben Sie selbst über das Buch!

www.spektrumdirekt.de/artikel/951528

FÜR ABONNENTEN

Ihr monatlicher Plus-Artikel
zum Download

»Blue Brain – das simulierte Gehirn«

Wie findet man heraus, wie das menschliche Denkorgan funktioniert? Indem man es in einem Supercomputer nachbaut, meint eine Schweizer Forschergruppe – und simuliert dazu erst einmal einen Kubikmillimeter Rattenhirn

DIESER ARTIKEL IST FÜR ABONNENTEN
FREI ZUGÄNGLICH UNTER

www.spektrum-plus.de

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

FREIGESCHALTET

Ausgewählte Artikel aus **epoc** und **Sterne&Weltraum** kostenlos online lesen

»Wie viel Energie liefert uns die Sonne?«

Dietrich Labs, der nun im Alter von 86 Jahren starb, ermittelte die genauesten Werte für den Energiefluss von der Sonne. Sein Solspec-Instrument arbeitet derzeit sogar auf der Internationalen Raumstation ISS

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

www.astronomie-heute.de/artikel/947805

»Albträume der Moderne«

Anonyme Mächte, die in das Schicksal eingreifen, dem Menschen sogar das Menschsein nehmen – Franz Kafka beschrieb die Ängste der Moderne in beklemmenden Geschichten. Ein Resümee der Kafka-Forschung anlässlich seines 125. Geburtstags

DIESEN ARTIKEL FINDEN SIE ALS KOSTENLOSE
LESEPROBE VON **EPOC** UNTER

www.epoc.de/artikel/952102

WISSENSlogs

Die Wissenschaftsblogs

Von Molekülen, Ozeanfahrrten und Frauen in der Wissenschaft

Viele Blogger, viele Wissenschaftswelten: Der Ozeanograf **Martin Visbeck** berichtet derzeit vom Forschungsschiff »Maria S. Merian« über neu entdeckte Sauerstofflöcher im Ozean; neu im Team ist die Polymerchemikerin **Claudia Kaiser**, die sich »Exciting Molecules« widmet; und die Physikerin **Mierk Schwabe** fragt in »Zündspannung«: Werden Publikationen häufiger abgelehnt, wenn sie von Frauen verfasst werden? Diskutieren Sie mit – über dies und vieles mehr!

www.wissenslogs.de
www.sciloggs.de



Für Sie machen wir weltweit viel Wind.

Für den Einsatz von Erneuerbaren Energien engagieren wir uns weltweit. So gehen wir zum Beispiel überall dorthin, wo wir die Kraft des Windes für Sie nutzen können – auch ins Wasser: Vor der Küste Englands betreibt E.ON bereits einen Offshore-Park mit 30 Windanlagen, der rund 33.000 Haushalte mit Energie versorgen kann. Und in Deutschland entsteht „Alpha Ventus“ – der erste Windpark der Welt, der von uns auf dem offenen Meer errichtet wird. Das ist eine große Herausforderung – denn die Windanlagen werden 45 km vor Borkum unter rauen Hochsee-Bedingungen in 30 Meter tiefem Wasser installiert. Ob Meer oder Land: wir sind an vielen Orten Europas und in Nordamerika für Sie bereits hart am Wind. Und in Zukunft sollen es noch mehr werden. Ein weltweites Engagement in Erneuerbare Energien, das uns allen zugutekommt.

Mehr zu unserem Engagement in Erneuerbare Energien erfahren Sie unter www.eon.com

e.on
Neue Energie