

3 EDITORIAL

6 SPEKTROGRAMM

Mogelpaket mit Krokodilen

Warum die Alpen wachsen

Unerklärliche Myonenschwemme

Künstliche Synapsen

Taumelnder Pluto

Wundheilung im Alter

CO₂-Emissionen steigen kaum noch

22 FORSCHUNG AKTUELL

Künstliche Weichtiere

Ein neuer Robotertyp kommt ohne metallische Bauteile aus

Darmbakterien unter Verdacht

Sie könnten eine wichtige Rolle bei der Entstehung der Parkinsonkrankheit spielen

Es muss nicht immer Wohlklang sein

Im Urwald Boliviens kennt man keine Dissonanzen

Genregulation

Ein Einzeller beleuchtet den Ursprung vielzelliger Tiere

31 SPRINGERS EINWÜRFE

Überraschung!

Was wir vom Versagen der Demoskopen bei Brexit und Trump-Sieg lernen können

62 SCHLICHTING!

Lasst die Korken knallen!

Das Öffnen einer Sektflasche bringt nicht nur uns aus dem Gleichgewicht

75 FREISTETTERS FORMELWELT

Zu groß für dieses Universum

Grahams Zahl ist so gewaltig, dass sie sich nicht berechnen, sondern nur durch eine komplexe Formel darstellen lässt

12 GEOLOGIE **EINE VIELSCHICHTIGE ANGELEGENHEIT**

Neue Serie: Die Zukunft der Menschheit (Teil 1) Der Mensch verändert die Erde und hinterlässt dabei Spuren wie Beton und Ruß, die noch in Jahrmillionen in den Gesteinsschichten erkennbar sein werden. Vermutlich sind wir damit in einen neuen Abschnitt der Erdgeschichte eingetreten: das Anthropozän.

Von Jan Zalasiewicz

32 EVOLUTION **DIE ZWEI GESICHTER DES HUNTINGTON-GENS**

Chorea Huntington beruht auf einem Evolutionsparadox. Ein verlängerter Abschnitt im verantwortlichen Gen ist für unsere Hirnentwicklung unerlässlich, verursacht aber bei übermäßiger Mutation die tödliche Krankheit.

Von Chiara Zuccato und Elena Cattaneo

40 EPIDEMIOLOGIE **WIE GESUND IST DIE MENSCHHEIT?**

Ein Team von Gesundheitsforschern hat einen Supercomputer mit weltweit gesammelten Krankheitsdaten gefüttert und damit eine erste Gesamtdiagnose gestellt. Sie birgt viele Überraschungen.

Von W. Wayt Gibbs

46 ARTENSCHUTZ **DARF MAN BEDROHTE ARTEN UMSIEDELN?**

Manche Tiere und Pflanzen werden den Klimawandel in ihrem Verbreitungsgebiet nicht aushalten. Sollte man sie an geeignete Orte umsiedeln? Diese Option ist umstritten.

Von Richard Conniff

52 CHEMISCHE UNTERHALTUNGEN **DAS RÄTSEL DER VERSCHWUNDENEN KOHLE**

Verbrennt man etwas Kohle in einem abgeschlossenen Gefäß, löst sich diese augenscheinlich in nichts auf. Warum wiegt das Gefäß danach dann noch genauso viel?

Von Matthias Ducci und Marco Oetken

56 ASTRONOMIE **KRIEG DER TELESKOPE**

Bald sollen extrem große Fernrohre ein neues Zeitalter der Astronomie einläuten. Doch der Bau droht an alten Zwickigkeiten zu scheitern.

Von Katie Worth

64 COMPUTERGE SCHICHTE **KONRAD ZUSES GEDANKENFABRIK**

Bereits in seiner ersten Maschine, der Z1 von 1936, hat der Computerpionier Ideen vorweggenommen, die erst Jahrzehnte später zum Tragen kamen – allen voran die Mikroprogrammierung.

Von Raúl Rojas

76 ARCHÄOLOGIE **UMBRÜCHE AM ENDE DER EISZEIT**

Als Wälder die Tundren verdrängten, verschwanden die großen Herden. Jetzt können Forscher detailliert nachvollziehen, wie sich die Menschen an die neuen Bedingungen durch Innovationen anpassten.

Von Sonja Grimm und Daniela Holst

FOTO: ANDREW MEYERS; PROF. STYLING: ANGELA CAMPOS / STOCKLAND MARKET



12

TITELTHEMA
DAS ANTHROPOZÄN

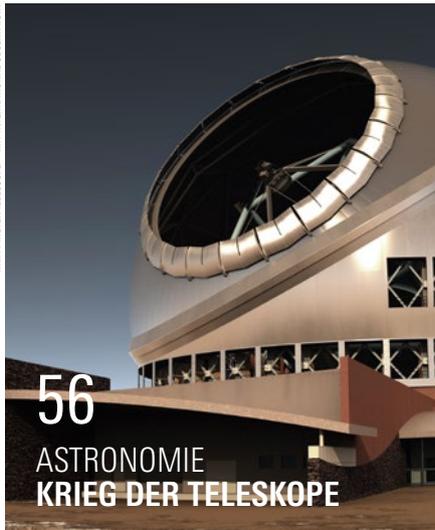
USMAN BASHIR, DUELLERSTRASSMANN RESEARCH GROUP AT WASHINGTON UNIVERSITY IN ST. LOUIS
COMPTON, GUYA, ALO (CREATIVE COMMONS) DRUG LICENSES BY SAUL LOEB (GDF)



32

EVOLUTION
DIE ZWEI GESICHTER
DES HUNTINGTON-GENS

THIRTY METER TELESCOPE - TMT INTERNATIONAL OBSERVATORY



56

ASTRONOMIE
KRIEG DER TELESKOPE

MITTEL: GEN. VON BRAGE, ROJAS



64

COMPUTERGESCHICHTE
KONRAD ZUSES GEDANKENFABRIK



FRANK GEHLENSEN / IZEM

76

ARCHÄOLOGIE
UMBRÜCHE AM
ENDE DER EISZEIT

84 REZENSIONEN

- Rudolf Simek:** Vinland!
- Klaus Taschwer:** Der Fall Paul Kammerer
- Volker Wittkamp:** Fit im Schritt
- Peter Ward, Joe Kirschvink:** Eine neue Geschichte des Lebens
- Jack Challoner:** Die Zelle
- Urs Neu:** Do-it-yourself Wettervorhersage

93 ZEITREISE

Von der Vogelnetzhaut zum Elektronenmikroskop

94 LESERBRIEFE

96 FUTUR III

Ein planetarer Liebesbrief
Auch ein künstliches Wesen wünscht sich, dass seine Gefühle erwidert werden

97 IMPRESSUM

98 VORSCHAU

Titelbild: NASA Earth Observatory / Robert Simmon; Bearbeitung: Spektrum der Wissenschaft



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

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