

## INHALT

## SPEKTROGRAMM

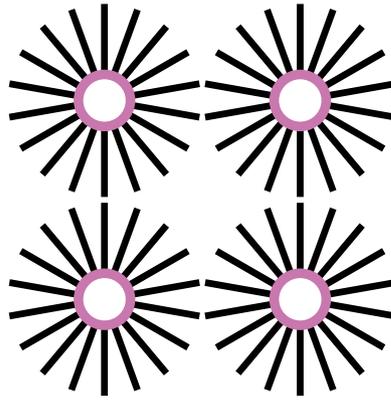
- 10 Emanzipiert dank Hormonrezeptor · Gesunde Würze · Widriges Wetter im Weltall · Austreibung des Aids-Virus u. a.
- 13 **Bild des Monats**  
Die Wasseradern Amazoniens

## FORSCHUNG AKTUELL

- 14 **Rekord-Supernova**   
Die stärkste je beobachtete Sternexplosion
- 16 **Ersatzorgane aus Bindegewebe?**   
Genmanipulation verwandelt Fibroblasten in embryonale Stammzellen
- 20 **Die Nussknacker von Noulo**   
Schon vor 4300 Jahren benutzten Schimpansen Werkzeuge

## THEMEN

- ▶ 24 VORZEIT  
**Was Massengräber von Dinosauriern auf Madagaskar verraten**
- ▶ 32 WAHRNEHMUNG  
**Überraschender Zusammenhang zwischen Form und Farbeindruck**
- ▶ 38 ASTRONOMIE  
**IceCube – Neutrinojagd am Südpol**
- 48 INTERVIEW  
**Bedroht Dunkle Energie die astronomische Forschungskultur?**
- ▶ 54 TITELTHEMA ABWEHRZELLEN  
**Segensreiche Friedensstifter im Immunsystem**
- 62 UMWELTECHNIK   
**Diesel ohne Ruß und Stickoxide**
- 74 CHEMIE  
**Molekülbausatz für die Nanotechnik**
- 82 SPIELTHEORIE   
**Unvernunft als Gewinnstrategie**
- 102 ESSAY  
**Die Quadratwurzel, das Irrationale und der Tod**



SEITE 32

## WAHRNEHMUNG

**Wie Formen  
Farben verfälschen**

Bestimmte optische Täuschungen zeigen, dass das Gehirn Farbe nicht immer getrennt von Form und Tiefe verarbeitet



SEITE 38

## ASTRONOMIE

**Neutrinojagd am Südpol**

Tief ins antarktische Eis, wo es sicher vor kosmischen Störsignalen ist, wird derzeit das Neutrinoobservatorium IceCube eingelassen. Hat es Anfang 2011 erstmals seine volle Leistung erreicht, soll es neue kosmische Quellen erschließen

SEITE 48

## INTERVIEW

**Ist die astronomische Forschungskultur gefährdet?**

Langfristig angelegte Großprojekte wie die zur Dunklen Energie treiben kreative und motivierte Wissenschaftler in andere Forschungsgebiete, sagt **Simon White**, Direktor des Max-Planck-Instituts für Astrophysik in Garching

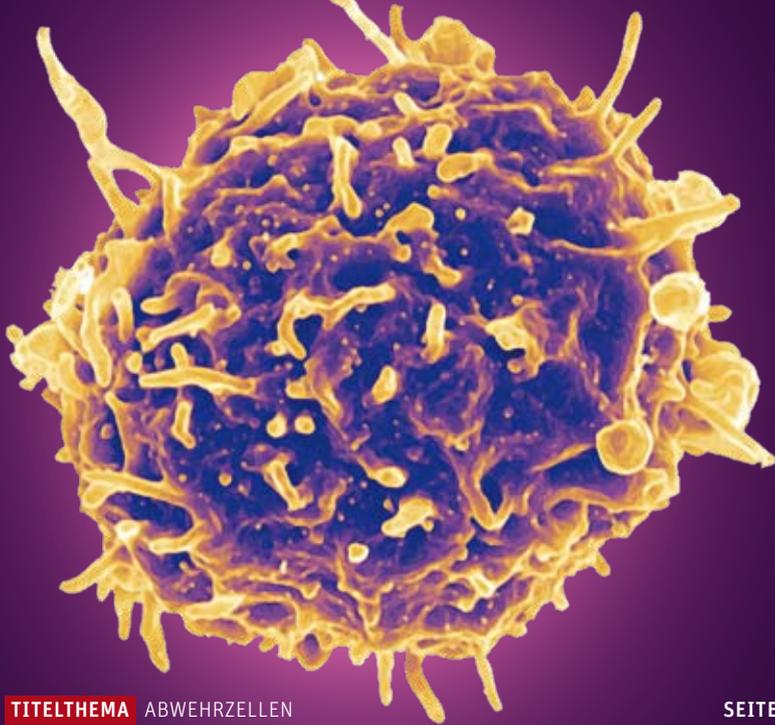
## DINOSAURIER

SEITE 24

**Tod am Wasserloch**

Wiederholte Dürrekatastrophen auf Madagaskar schufen Massengräber für Dinosaurier, die an den letzten Wasserstellen verendeten





**TITELTHEMA** ABWEHRZELLEN

SEITE 54

## Wer zügelt das Immunsystem?

Noch nicht lange bekannte regulatorische Zellen bieten neuartige Ansatzpunkte, beispielsweise Autoimmunerkrankungen und die Abstoßung von Transplantaten zu unterdrücken

SEITE 62

**SERIE AUTO UND UMWELT (TEIL III):  
DIESELMOTOREN**

### Projekt »sauberer Diesel«

Vorbei die Zeiten der »Dreckschleuder« – Katalysatoren, Filter und Biokraftstoffe sollen den Diesel zum Vorreiter umweltfreundlicher Motortechnik machen

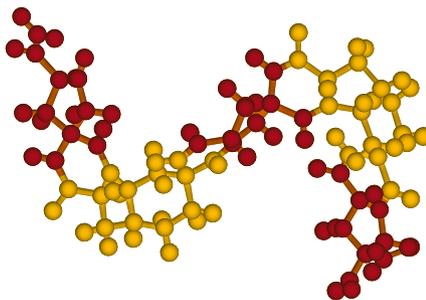


SEITE 74

**NANOCHEMIE**

### Lego mit Molekülen

Ein geschickt konstruierter Satz molekularer Bauklötzchen erlaubt, auf einfache Weise die verschiedensten Strukturen für die Nanotechnik und Medizin zusammenzubauen



SEITE 48

**SPIELTHEORIE**

### Das Urlauberdilemma

Was die Spieltheorie eine »rationale Strategie« nennt, bereitet den Beteiligten in dieser Situation große Nachteile. Es handelt auch praktisch niemand nach dieser Strategie

## KOMMENTAR

- 23** SPRINGERS EINWÜRFE  
**Der Charme einfacher Weltbilder**

## WISSENSCHAFT IM ...

- 46** **Alltag:** Atomzeit für alle – die Funkuhr  
**73** **Rückblick:** Solarenergie statt Flugbenzin · Schwingende Ohrmuschel · Mit Petroleum gegen Mücken u. a.

## JUNGE WISSENSCHAFT

- 89** **Geniale Ideen zu Gift und Gülle**  
Bundeswettbewerb Jugend forscht 2007 (Teil II)

## REZENSIONEN

- 92** **Messel** von Gabriele Gruber und Norbert Micklich (Hg.)  
**Psychiatrie, Psychoanalyse und die neue Biologie des Geistes** von Eric R. Kandel  
**Eins, zwei, drei ... unendlich** von Rudolf Kippenhahn  
**Geschichte des Ingenieurs** von Walter Kaiser und Wolfgang König (Hg.)  
**Wege zur Wissenschaft** von István Hargittai

## MATHEMATISCHE UNTERHALTUNGEN

- 98** **Schach auf dem Sechsecksbrett**  
Verkleinerte Mannschaften, ungewohntes Spielfeld, rasanteres Spiel

## WEITERE RUBRIKEN

- 3** **Editorial**  
Quantenspuk und Realität  
**8** **Leserbriefe**  
**9** **Impressum**  
**97** **Preisrätsel-Lösung**  
**106** **Vorschau**

*Titelmotiv (regulatorische T-Zelle):  
Kim J. Hasenkrug und David W. Dorward*

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](http://www.spektrum.de/audio)