



Inhalt



18 ENERGIE

18 Die Keimzelle der Biobatterie

Die Energieversorgung der Zukunft hat ein Speicherproblem. Um überschüssigen Strom von Windkraft- und Solaranlagen für Zeiten aufzuheben, in denen es zu wenig davon gibt, braucht man leistungsfähige Batterien und Kondensatoren, die aus möglichst ungiftigen und nachhaltigen Materialien bestehen sollten. Daran arbeiten Wissenschaftler am Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung.

26 Funken in der Sternenmaschine

Das Sonnenfeuer auf die Erde holen – das ist ein alter Menschheitstraum. In der Tat wäre die Kernfusion im irdischen Reaktor eine völlig neue Energiequelle. Einen Weg zu dieser Form der Energieerzeugung verfolgen Forscher am Max-Planck-Institut für Plasmaphysik mit der Anlage Wendelstein 7-X.

34 Ein Klimagas befeuert die Chemie

Ausgerechnet CO₂ könnte der chemischen Industrie helfen, ihre Klimabilanz zu verbessern. Mit Energie aus erneuerbaren Quellen könnte es sich in Komponenten für Kunststoffe und andere Produkte einbauen lassen – wenn sich dafür geeignete Katalysatoren und Produktionsverfahren finden. Danach sucht ein Team am Max-Planck-Institut für chemische Energiekonversion.

ZUM TITEL Lichtblicke für die Energiewende: Regenerative Energiequellen sollen künftig Kohle, Gas und Erdöl ersetzen. Dabei könnte die Kernfusion eine Alternative zu Strom von Windrädern und Solaranlagen bieten. Die Leuchtspur eines Elektronenstrahls in einem Plasma zeigt, dass ein Magnetfeld dessen geladene Teilchen, die in einem Fusionskraftwerk verschmelzen und dabei große Menge Energie freisetzen würden, wie gewünscht einschließt. Während bei der Kernfusion noch grundlegende physikalische und technische Fragen offen sind, fehlen beim Ausbau von Wind- und Sonnenstrom bisher geeignete Energiespeicher. Batterien aus nachwachsenden Rohstoffen oder aus Kohlendioxid erzeugte Chemieprodukte könnten da helfen.

10 Gestalten: Wenn die Grenzen zwischen Mensch und Maschine verschwimmen, braucht es eine neue Ethik.

PERSPEKTIVEN

- 06 70 Jahre Wissenschaftsfreiheit
- 06 Leinen los!
- 07 „Viren können schnell eine gesamte Population verändern“
- 08 New York, Bristol, Tokio
- 08 Vorbildliche Weiterentwicklung
- 09 Ein Fluss unter menschlichem Einfluss
- 09 Ins Netz gegangen

ZUR SACHE

10 Digitaler Humanismus

Die Digitalisierung rückt dem Menschen im Alltag buchstäblich immer näher. Längst steht die Frage nach einer Ethik im Raum, die die künstliche Intelligenz in ihre Schranken weist. Unser Autor plädiert dafür, die Ideale des Humanismus für die digitale Welt wiederzubeleben.

FOKUS

- 18 Die Keimzelle der Biobatterie
- 26 Funken in der Sternenmaschine
- 34 Ein Klimagas befeuert die Chemie



<https://mpf2019.de/goto/Umfrage>



50 Gelungen: Das Event Horizon Telescope hat das erste Bild eines schwarzen Lochs geliefert.



60 Gefangen: Kannepflanzen aus Südostasien locken Fliegen an und machen dabei fette Beute.



74 Gemessen: Tanja Michalsky untersucht, was historische Landkarten und Stadtpläne erzählen.

SPEKTRUM

- 42** 3D-Filme aus der Zellmembran
- 42** Molekül vom Ursprung des Universums
- 43** Ernährung beeinflusste Entwicklung von Sprachen
- 43** Kluft zwischen Arm und Reich in der Lebenserwartung wächst
- 43** Auf der Spur der Denisovaner
- 44** Fehler im Erbgut ohne Folgen
- 44** Sind sich Fische ihrer selbst bewusst?
- 45** Lebensrettende Energiewende
- 45** 18 erdgroße Planeten auf einen Schlag
- 46** Affenjagd sicherte das Überleben im Regenwald
- 46** Insulin schützt vor Darmkrebs
- 47** Kamine in der Milchstraße
- 47** Soziale Unsicherheit stresst auch Schimpansen
- 48** Flughunde forsten afrikanische Wälder auf
- 48** Die Wurzeln der Apfelbäume
- 48** Ein Sprung Richtung Supraleitung bei Raumtemperatur

BIOLOGIE & MEDIZIN

- 60** **Volle Kanne!**
Tellereisen, Leimruten, Fallgruben – insektenfressende Pflanzen haben sich ungewöhnliche Techniken einfallen lassen, um an zusätzliche Nährstoffe zu gelangen. Am Max-Planck-Institut für chemische Ökologie untersuchen Forscher, wie Kannepflanzen aus Südostasien ihre Opfer anlocken und verdauen.

MATERIAL & TECHNIK

- 68** **Auf Fairness programmiert**
In Zukunft werden Computer immer häufiger über Menschen entscheiden – sei es bei der Kreditvergabe oder bei der Bewertung von Bewerbungen. Doch automatische Systeme diskriminieren immer wieder einmal einzelne Personengruppen. Wissenschaftler am Max-Planck-Institut für Intelligente Systeme wollen das ändern.

KULTUR & GESELLSCHAFT

- 74** **Die Kunst der Orientierung**
Zur Person: Tanja Michalsky

RUBRIKEN

- 03** **Orte der Forschung**
- 16** **Post aus – der Antarktis**
Ein Paradies in Weiß und Blau
- 80** **Rückblende**
Eine Formel, die Flügel verleiht
- 82** **Neu erschienen**
- 82** Johannes Krause mit Thomas Trappe, Die Reise unserer Gene
- 83** Harald Meller, Kai Michel, Die Himmelscheibe von Nebra
- 84** Matthias Eckoldt, Leonardos Erbe
- 85** Ulli Kulke, '69
- 86** Thorsten Dambeck, Das Apollo-Projekt
- 86** James Donovan, Apollo 11
- 87** **Standorte**
- 87** **Impressum**

Schwarze Löcher

- 50** **Überblick**
Ein schwarzes Loch im Porträt
- 55** **Interview**
„Eine verblüffende Übereinstimmung mit der Theorie“
- 57** **Geschichte**
Das Geheimnis der dunklen Körper

SPEZIAL