

# INHALT

## AUFBAU

### 6 ORGANOIDE MINIGEHIRNE AUS DEM LABOR

Unter geeigneten Kulturbedingungen bilden menschliche Stammzellen wenige Millimeter große Gebilde aus – mit Strukturen, die Bereichen des fötalen Gehirns ähneln.

Von Jürgen A. Knoblich

### 14 TRANSPARENZ DAS DURCHSICHTIGE GEHIRN

Die störenden lichtbrechenden Lipide lassen sich auswaschen, wenn die übrigen Hirnstrukturen zuvor mit speziellen Hydrogelverfahren stabilisiert wurden.

Von Karl Deisseroth

## FUNKTION

### 22 DRAINAGE NÄCHTLICHE GEHIRNWÄSCHE

Vor allem während des Schlafs spült das glymphatische System mit dem Liquor gefährliche Abfallprodukte aus dem Gehirn.

Von Maiken Nedergaard und Steven A. Goldman

### 28 MIKROBIOM WENN DER BAUCH DAS GEHIRN KRANK MACHT

Die Darmflora beeinflusst auf vielfältige Weise Hirnfunktionen – etwa über Botenstoffe und über das vegetative Nervensystem.

Von Valérie Dauré, Mathilde Jaglin, Laurent Naudon und Sylvie Rabot

### 36 PLASTIZITÄT DAS GEHIRN NEU VERDRAHTEN

»Kritische Perioden« ermöglichen Kindern intensives Lernen, zum Beispiel zum Aufbau des Sehens. Solche sensiblen Zeitfenster lassen sich im Prinzip auch bei Erwachsenen wieder öffnen.

Von Takao K. Hensch

### 42 GEDÄCHTNIS EIN NETZ VON ERINNERUNGEN

Zeitlich nahe liegende Erlebnisse verknüpfen sich miteinander – allerdings nur im jüngeren Alter. Jetzt beginnen Forscher die beteiligten molekularen Mechanismen zu verstehen.

Von Alcino J. Silva

ART. PHOT. GEB. VON MADRIENE A. LANCHESTER, ILLUC. LABORATORY OF MOLECULAR BIOLOGY, CHAMBERLAIN, LANCASTER, U.K. ET AL. CEREBRAL ORGANOID MODEL HUMAN BRAIN DEVELOPMENT AND MICROPHALIX IN NATURE 591, S. 373-378, 2013

6

MINIGEHIRNE AUS DEM LABOR

RESEARCH LAB. UNIV. OF ROCHESTER MEDICAL CENTER, ART. PHOT. GEB. VON MAIKEN NEDERGAARD

22

NÄCHTLICHE GEHIRNWÄSCHE

THOMAS DEBENCKX, NICHIRY / SCIENCE PHOTO LIBRARY

36

PLASTIZITÄT  
DAS GEHIRN NEU VERDRAHTEN

**48 RAUMORIENTIERUNG  
DAS GPS IM GEHIRN**

Zum Navigieren verwenden Säugetiere innere Landkarten, die sie mittels mehrerer Sets von speziellen Orientierungsneuronen erstellen.

Von May-Britt Moser und Edvard I. Moser

**58 SCHLAF  
WARUM TRÄUMEN WIR?**

Träumen hilft, Lebensanforderungen besser zu bewältigen, sogar Examen.

Von Isabelle Arnulf

**68 HIRNEVOLUTION  
WIE MAN EINEN FAUSTKEIL MACHT**

An Studenten, die lernen, Steingeräte herzustellen, vollzieht der Autor nach, wie sich das Gehirn in unserer Evolution an die Faustkeilfabrikation anpasste.

Von Dietrich Stout

**76 MRT  
SO FUNKTIONIERT EIN HIRNscanner**

Die Magnetresonanztomografie hat Medizin und Hirnforschung revolutioniert. Wie kommen die Bilder zu Stande, und was zeigen sie?

Text: Anna von Hopffgarten / Grafik: Martin Müller

**78 BEWUSSTSEIN  
WIE FREI IST DER MENSCH?**

Und es gibt ihn doch, den freien Willen – auch wenn er Einschränkungen unterliegt.

Von Eddy Nahmias

**3 EDITORIAL**

**41 IMPRESSUM**

**82 VORSCHAU**