

NEURONALE KOMMUNIKATION

6 KONTAKTSTELLEN IM RAMPENLICHT

Im menschlichen Gehirn kommunizieren rund 100 Milliarden Nervenzellen über schätzungsweise 100 Billionen Synapsen miteinander. Der Neurobiologe Nils Brose erläutert, wie die Signalübertragung an diesen entscheidenden Schaltstellen abläuft

11 ES GEHT AUCH OHNE CHEMIE

Werden alle Informationen zwischen Neuronen mittels chemischer Botenstoffe übertragen? Nein! Eine kleine Gruppe von Synapsen lässt Nerven direkt über elektrische Ströme kommunizieren

16 ZUR SYNAPSE, BITTE!

Mit einer ausgeklügelten Technik konnten Forscher den Transportmechanismus entschlüsseln, über den Neurotransmitter zu ihrem Bestimmungsort in der Synapse gelangen

22 GIFTIGE GEISTER

Sie gelten als extrem toxisch: Stickstoffmonoxid, Kohlenmonoxid und Schwefelwasserstoff. Umso erstaunlicher ist, dass der menschliche Körper diese Gase selbst produziert und sogar als universelle Botenmoleküle einsetzt – auch im Nervensystem

DAS GESCHÜTZTE GEHIRN

30 PER U-BOOT INS SPERRGEBIET

Damit Gifte und Krankheitserreger nicht ins Gehirn gelangen, hat es die Natur mit einem Schutzschild ausgestattet. Um Wirkstoffe zu den grauen Zellen zu schleusen, tüfteln Forscher an immer neuen Techniken, die diese Barriere überwinden sollen

38 HAUSMEISTER MIT LIZENZ ZUM TÖTEN

Die Mikrogliazellen im Gehirn hatten lange einen schlechten Ruf: Sie seien schuld am Neuronensterben etwa bei der Alzheimerdemenz. Die Gliaforscher Uwe-Karsten Hanisch und Helmut Kettenmann treten nun zur Ehrenrettung an

ENTWICKLUNG UND REGENERATION

44 NACHWUCHSFÖRDERUNG IM GEHIRN

Benedikt Berninger und Magdalena Götz erforschen die Neubildung von Nervenzellen. Dank ihren Erkenntnissen könnte es eines Tages möglich sein, das Gehirn gezielt zur Regeneration anzuregen – und so Alzheimer und Parkinson zu heilen

50 ZELLEN, HÖRT DIE SIGNALE!

Neurotrophine lassen Nervenzellen sprießen. Ein potentielles Heilmittel bei Demenzerkrankungen?

56 FEINMECHANIK DES ERINNERNS

Lernen und Gedächtnis gründen auf der Verknüpfung von Neuronen über Synapsen. Die Neurobiologinnen Clara Eßmann und Amparo Acker-Palmer von der Universität Frankfurt untersuchen, wie spezielle Proteine dieses molekulare Stellwerk regeln

61 DER DENDRITEN-KODE

Die Zellfortsätze eines Neurons bilden einzigartige Baumstrukturen. Welchen Prinzipien ihre Architektur gehorcht, erforscht der Biologe Hermann Cuntz mit einer einfachen Formel am Computer

NEUE METHODEN

66 LERNEN VERBINDET

Sobald wir etwas Neues lernen, verändert sich unser Gehirn. Wie die Neurowissenschaftler Jan Scholz und Miriam Klein berichten, sind davon nicht nur die grauen Zellen der Großhirnrinde betroffen. Auch die darunterliegende »weiße Masse« erweist sich als äußerst wandlungsfähig

72 WACHSTUMSKUR FÜR NERVENZELLEN

Durchtrennte Nerven im Rückenmark von Querschnittsgelähmten wachsen nicht mehr zusammen, anders als etwa im Finger. Frank Bradke und sein Team am Max-Planck-Institut für Neurobiologie in Martinsried suchten nach den Ursachen der Wachstumsblockade

76 LIVESCHALTUNG

ZU DEN GRAUEN ZELLEN

Die neue Technik der Zwei-Photonen-Mikroskopie erlaubt eine detaillierte Abbildung der Nervenzellaktivität im lebenden Gewebe. Das gewährt Einblicke in die Mechanik des Geistes

80 PFADFINDER

DURCH DIE WEISSE SUBSTANZ

Die Diffusions-Tensor-Bildgebung macht den Verlauf von Nervenfasern im Gehirn sichtbar. Damit untersuchen Rainer Goebel und Jan Zimmermann von der Universität Maastricht, wie Hirnareale miteinander kommunizieren

86 NEURONE IN 3-D

Um den Schaltplan von Neuronen zu entziffern, schneiden Forscher Nervengewebe in unzählige hauchdünne Scheiben und scannen sie mit dem Elektronenmikroskop. Diese Technik ermöglicht es, große Netzwerke detailgenau zu rekonstruieren

3 EDITORIAL

29 IMPRESSUM