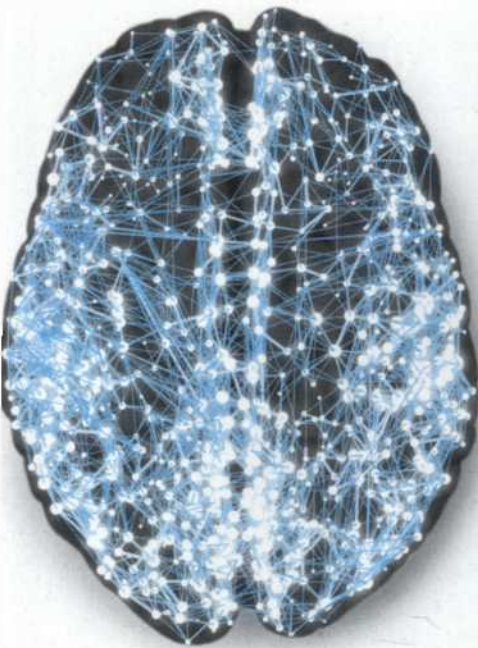
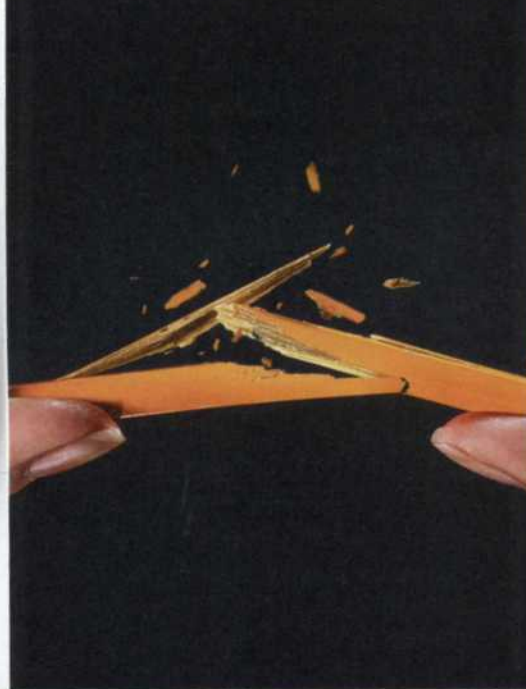


6



36



54



### Raffinierte Verschaltung

Verknüpfungsmuster der Hirnneurone bestimmen unser Denkvermögen.

### Verlust der Selbstkontrolle

Bei starkem Stress fällt eine wichtige Steuerzentrale im Vorderhirn aus.

### Tiefe Einblicke

Mit Magnetresonanztomografen lässt sich die Hirnaktivität messen.

#### GRUNDLAGEN

##### KOMPLEXITÄTSTHEORIE

### 6 Das Gehirn als Netzwerk

*Carl Zimmer*

Der Schlüssel zum Verständnis des menschlichen Geistes steckt in den Erregungsmustern der Hirnzellen. Deren Analyse offenbart verblüffende Parallelen zu anderen komplexen Systemen – beispielsweise Aktienmärkten.

##### OPTOGENETIK

### 14 Lichtschalter im Gehirn

*Karl Deisseroth*

Mit Hilfe lichtempfindlicher Proteine können Forscher in ungeahnter Detailgenauigkeit untersuchen, wie unser Denkorgan funktioniert. Die neue Technik beflügelt ganze Forschungsgebiete – bis hin zur Psychiatrie.

##### SPRINGENDE GENE

### 22 Was jedes Gehirn einzigartig macht

*Fred H. Gage und Alysson R. Muotri*

Warum entwickeln eineiige Zwillinge trotz gleichen Erbguts unterschiedliche Persönlichkeiten? Ein Grund sind springende Gene, die sich zufällig irgendwo ins Genom einfügen und so die Funktion der Hirnneurone abwandeln.

##### HIRNLEISTUNG

### 28 Grenzen der Intelligenz

*Douglas Fox*

Lässt sich unsere Intelligenz noch wesentlich steigern? Physikalische Gesetze stehen dem entgegen. Unser Denkorgan ist bereits in jeder Hinsicht optimiert. Verbesserungen an einer Stelle führen zu Verschlechterungen anderswo.

#### FEHLFUNKTIONEN

##### GESTRESSTES GEHIRN

### 36 Biologie des Blackouts

*Amy Arnsten, Rajita Sinha und Carolyn Mazure*

Hirnneurone, die der Selbstkontrolle dienen, reagieren auf psychische Belastung mitunter hochempfindlich. Wenn sie ausfallen setzen Denkblockaden ein, und impulsives Verhalten bricht durch.

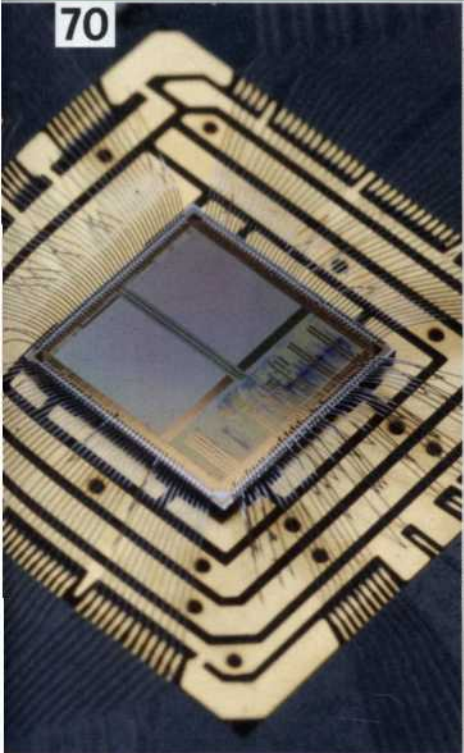
##### PSYCHIATRIE

### 42 Gestörte Schaltkreise

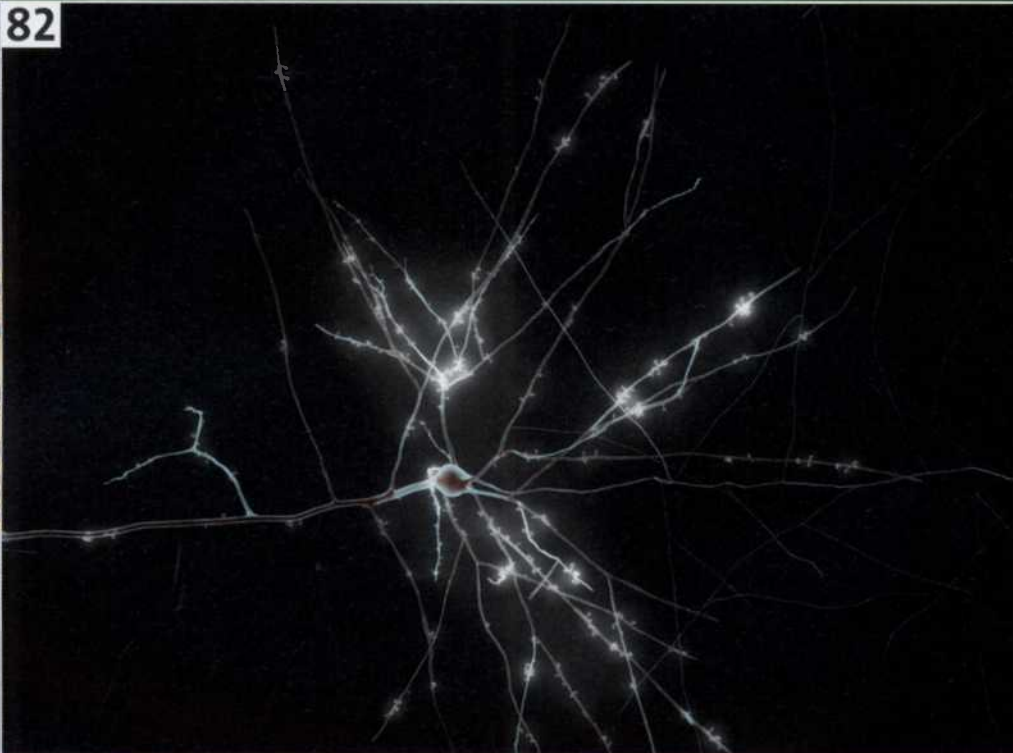
*Thomas R. Insel*

In den letzten Jahren haben Neurowissenschaftler immer öfter fehlerhafte Verbindungen im Gehirn als Ursache psychischer Störungen identifiziert. Dies weist den Weg zu besserer Früherkennung und Therapie.

70



82



## Neuromorpher Chip

Die Schaltung realisiert 400 Neuronen mit 100 000 Synapsen.

## Virtuelle Neurone

Die geplante Simulation des menschlichen Gehirns bildet die Struktur und Funktion jeder einzelnen Nervenzelle bis in die feinsten Details nach.

### SCHIZOPHRENIE

#### 49 Vorboten des Ich-Verlusts

David Dobbs

Nach dem Ausbruch einer Schizophrenie lassen sich im Rückblick oft gewisse Vorzeichen erkennen. Ist es daher sinnvoll, mögliche Vorstadien zu diagnostizieren und vorbeugend zu behandeln? Darüber streiten die Experten noch.

### EINBLICKE UND EINGRIFFE

### BILDGEBUNG

#### 54 Der Traum vom Gedankenlesen

John-Dylan Haynes

Mit Hilfe ausgeklügelter Computerprogramme lassen sich Hirnscans inzwischen erstaunlich viele Informationen darüber entlocken, was die jeweilige Person zum Zeitpunkt der Aufnahme dachte.

### NEUROSCHNITTSTELLEN

#### 62 Direkter Zugang zum Gehirn

Henning Scheich und Frank W. Ohl  
Cochlea-Implantate lassen Ertaubte wieder hören. Das beweist, dass es möglich ist, Informationen mit technischen Mitteln in unser Denkorgan einzuspeisen. Lernende Neuroprothesen könnten künftig Funktionsstörungen des Gehirns korrigieren und Gedächtnisleistungen verbessern.

### TIEFE HIRNSTIMULATION

#### 70 Neuronaler Schrittmacher

Volker Sturm

Überaktive Nervenzellen, die im Gleichtakt feuern, verursachen Morbus Parkinson sowie andere motorische und psychiatrische Störungen. Wo Medikamente nicht greifen, können tief ins Gehirn eingeführte Elektroden helfen.

### SIMULATION

### NACHBAU

#### 74 Neurone & Co. – Imitieren mit Silizium

Karlheinz Meier

Um Computern das Denken beizubringen und obendrein das Gehirn besser zu verstehen, bauen Forscher es mit Elektronik nach.

### COMPUTERMODELL

#### 82 Auf dem Weg zum künstlichen Gehirn

Henry Markram

Ein ambitioniertes Projekt zielt darauf ab, bis in zehn Jahren ein virtuelles Gegenstück des menschlichen Gehirns zu erschaffen.