

Inhalt

Einleitung.....v

Kapitel 1: Das Nervensystem	1
Gliederung des Nervensystems - <i>Ordnung ins Netzwerk bringen</i>	2
Somatisches und vegetatives Nervensystem - <i>Wie das Bewusste das Unbewusste steuert</i>	4
Enterisches Nervensystem - <i>Das Gehirn in unserem Bauch</i>	6
Das Gehirn - <i>Die Steuerzentrale</i>	10
Hirnnerven - <i>Schnittstelle zwischen Gehirn und Umwelt</i>	14
Periphere Nerven - <i>Nervenimpulse in jeden Winkel des Körpers</i>	16
Das Rückenmark - <i>Mehr als nur ein Datenkabel</i>	20
Die Entwicklung des Nervensystems - <i>Von der Zelle zum Gehirn</i>	24
Die Evolution des Nervensystems - <i>Wie alles begann</i>	28

Kapitel 2: Das Gehirn.....32

Anatomie des Gehirns - *Die Struktur des Denkapparates*34

Das Großhirn - *Thront über allem*.....36

Der Neocortex - *Man denkt nur mit der Rinde gut*38

Das limbische System - *Das Gefühls-Gehirn*42

Der Hippocampus - *Besserwisser des Großhirns*.....44

Das Riechhirn - *Wie der Duft ins Gehirn kommt*48

Basalganglien - *Nervenknotenpunkte im Gehirn*.....50

Das Zwischenhirn - *Mittendrin statt nur dabei*54

Das Kleinhirn - *Man muss nicht groß sein, um groß zu sein*58

Der Hirnstamm - *Ein Stecker fürs Gehirn*62

Der Balken - *Highway zwischen den Hirnhälften*.....64

Das Ventrikelsystem - *Polstert das Gehirn*68

Die Hirnhäute - *Packen das Gehirn ein*70

Durchblutung des Gehirns - *Sorgt ständig für Nährstoffnachschub*72

Symmetrie des Gehirns - *Zwei Hälften wohnen, ach! in meinem Hirn*.....76

Weibliche und männliche Gehirne - *Geschlechterunterschiede in der Anatomie?*.....78

Kapitel 3: Die Zellen	80
Die Nervenzelle - <i>Rechner im Miniaturformat</i>	82
Neuronentypen - <i>Auf die Form kommt es an</i>	86
Soma und Zellkern - <i>Steuereinheit der Zellen</i>	90
Die Plasmamembran - <i>Formt und schützt, was wichtig ist</i>	92
Neuriten - <i>Ausstülpungen, Fortsätze, Nervenfasern</i>	94
Mikrotubuli - <i>Verbindungsachsen in der Zelle</i>	98
Actin-Zellskelett - <i>Das Gel in der Zelle</i>	100
Mitochondrien - <i>Zell-Kraftwerke</i>	102
Vesikel - <i>Verpackungseinheiten für Botenstoffe</i>	104
Der Nervenimpuls - <i>Aktion an der Faser</i>	108
Die Synapse - <i>Eine Nervenzelle geht auf Tuchfühlung</i>	110
Synaptische Übertragung - <i>Wie der Funke überspringt</i>	114
Neurotransmitter - <i>Die Biochemie der Informationsübertragung</i>	116
Gap Junctions - <i>Hilfreiche Lücken im Informationsaustausch</i>	118
Astroglia - <i>Ein Stern, der deinen Namen trägt</i>	120

Blut-Hirn-Schranke - *Du kommst hier nicht rein: der Grenzposten des Gehirns*.....124

Mikroglia - *Die Gehirn-Security*.....128

Oligodendroglia und Schwann-Zellen - *Eine Isolierung für die Nervenfasern*.....130

Radialglia - *Konstrukteure des Nervensystems*.....134

Ependymzellen - *Spülen kräftig durch*.....136

Kapitel 4: Neurone in Aktion.....140

Sinnesverarbeitung - *Vom Reiz zum „Bild im Kopf“*142

Das neuronale Netz - *Wie Informationen verknüpft werden*144

Das Auge - *Ein optisches Hilfsmittel des Gehirns*148

Sehen - *Man sieht nur mit dem Großhirn gut*.....152

Hören - *Mit kleinen Härchen Töne fassen*.....156

Der Gleichgewichtssinn - *Der zweite Sinn unseres Ohres*.....160

Tast- und Temperatursinn - *Um die Welt zu begreifen*164

Schmecken - *Was lecker ist, bestimmt das Hirn*168

Riechen - *Mehr Düfte als Wörter*.....172

XII

Schmerz - *Das überlebenswichtige Alarmsignal*176

Bewegung - *Schritt für Schritt – und immer dabeibleiben*180

Muskelsteuerung - *Action, please!*184

Sprechen - *Wörter finden und verstehen*188

Kontrolle der Homöostase - *Wie alles im Gleichgewicht bleibt*.....190

Stress - *Zwei Wege, um mit Druck klarzukommen*.....194

Emotionen - *Oder: Der Gefühlsbaukasten des Gehirns*196

Motivation und Belohnung - *Der Antrieb unseres Handelns*.....200

Schlaf - *Ohne Pause auch beim Schlafen: das Gehirn*204

Gedächtnis - *Informationen speichern – und wieder vergessen*.....206

Lernen und Plastizität - *Warum das Gehirn niemals fertig ist*210

Fast Mapping - *Wenn es "Klick" macht*.....212

Grammatisches Denken - *Die Zusammenhänge erfassen*.....214

Intelligenz - *Das Geheimnis schnellen Denkens*216

Kreativität - *Wie wir auf unmögliche Ideen kommen*.....218

Synästhesie - *Farben hören, Töne schmecken*.....220

Kapitel 5: Krank im Kopf.....222

Alzheimer - *Der Schrecken des Vergessens*224

Parkinson - *Wenn Bewegung aus dem Takt gerät*228

Multiple Sklerose - *Warum die Isolierung der Nervenfasern so wichtig ist*.....230

Chorea Huntington - *Wenn ein Gendefekt das Hirn zerstört*.....232

Prionenerkrankungen - *Klumpen in den Nervenzellen*234

Epilepsie - *Wenn Nervenzellen unkontrolliert aktiv werden*236

Hirntumore - *Über das Ziel hinaus gewachsen*.....238

Schlaganfall - *Wenn das Blut stockt*240

Schädel-Hirn-Trauma - *Ausgeknockt*242

Infektionen des Gehirns - *Angriff auf das Nervengewebe*244

Rückenmarksverletzungen - *Gehirn ohne Verbindung*.....246

Amyotrophe Lateralsklerose - *Paralysiert*.....248

Amnesie - *Was ist nochmal genau passiert?*.....250

Schizophrenie - *Wenn die Persönlichkeit aus dem Gleichgewicht gerät*252

Depression - *Gehirn ohne emotionale Empfindung*.....254

Tourette-Syndrom - *Wenn das Gehirn autistic(k)t*.....258

Suchtverhalten - *Die übersteigerte Suche nach dem Glück*260

Alkohol - *Kleines Molekül, große Wirkung*.....262

Neurotoxine - *Vergiftete Nervenzellen*264

Kapitel 6: Methoden der Hirnforschung.....266

Anfänge der Hirnforschung - *Von kleinen Zellen und großen Karten*.....268

Magnetresonanztomographie - *Das große Ganze zeigen*270

Funktionelle MRT - *Dem Gehirn beim Denken zuschauen*272

Diffusionsgewichtete MRT - *Faserwege sichtbar machen*.....274

Computertomographie - *Das Gehirn durchleuchten*.....278

Positronenemissionstomographie - *Den Stoffwechsel im Gehirn beleuchten*.....280

Elektroencephalographie - *Dem Rhythmus der Neurone lauschen*.....282

Übersichtsfärbungen - *Der Blick fürs große Ganze*284

Immunhistochemie - *Nervengewebe zum Leuchten bringen*.....286

Tracing-Methoden - *Den Fasern nachspüren*.....290

Reportergewebe - *Ein Farbkasten für Nervenzellen*292

Neuronale Zellkultur - *Den Nervenzellen ein künstliches Zuhause bieten*296

Immuncytochemie - *Die Proteine in den Zellen aufspüren*.....298

Patch Clamp - *Das Öffnen von Kanälen messen*.....300

Genomveränderungen - *Copy & paste des Erbguts*.....304

Optogenetics - Nervenzellen an- und ausknipsen306

Lichtmikroskopie - Der erste Blick aufs Neuron308

Fluoreszenzmikroskopie - Bringt Farbe ins Leben312

Elektronenmikroskopie - Jenseits des Lichts316

Connectomics - Wer mit wem?320

Kapitel 7: Grenzen des Wissens322

Bewusstsein - Was ist das Ich?324

Subjektivität - Was macht meine persönliche Perspektive aus?326

Besonderheit - Was macht das menschliche Gehirn so außergewöhnlich?328

Ideen - Was sind Gedanken?330

Freiheit - Haben wir einen freien Willen?332

Künstliche Intelligenz - Ist menschliches Denken ein Auslaufmodell?334

Zukunft - Was sind die zukünftigen Herausforderungen der Hirnforschung?336

Bildnachweis338

Index340