

# Inhalt

## Was ist Neurobiologie? ..... 6

### Grundlagen der Neurobiologie ..... 8

1 Informationsaufnahme und Weiterleitung.....	8
1.1 Nervenzellen als Bausteine von Nervensystemen .....	8
1.2 Gliazellen.....	10
Exkurs: Von den Retikularisten bis zur Neuronentheorie .....	11
1.3 Membranpotenzial .....	12
1.4 Ionentheorie des Ruhepotenzials .....	14
Exkurs: Membranen und Membrantransport .....	15
Aufgaben .....	16
1.5 Das Rezeptorpotenzial.....	17
1.6 Das Aktionspotenzial .....	20
Exkurs: Patch-Clamp-Technik .....	23
Aufgaben .....	24
1.7 Erregungsleitung .....	26
Exkurs: Örtliche Betäubung.....	28
Praktikum: Modelle der Erregungsweiterleitung .....	29
Aufgaben .....	30
2 Informationsübertragung und Verarbeitung .....	32
2.1 Bau und Funktion von chemischen Synapsen.....	32
2.2 Hemmende chemische Synapsen .....	34
Exkurs: Elektrische Synapsen.....	35
2.3 Verrechnung an Synapsen.....	36
Aufgaben .....	38
2.4 Neurotransmitter .....	40
2.5 Neuromodulatoren .....	41
2.6 Synapsengifte .....	42
Aufgaben .....	44

### Nervensysteme ..... 46

1 Nervensysteme wirbelloser Tiere .....	46
2 Nervensystem der Wirbeltiere .....	48
2.1 Das Zentralnervensystem .....	48
2.2 Das Gehirn des Menschen .....	50
Aufgaben .....	52
2.3 Schädigung des Zentralnervensystems .....	53
2.4 Hirndiagnostik mit CT und MRT .....	54

2.5 Funktionelle Bildgebung mit fMRT und PET .....	56
2.6 Der Neocortex .....	58
2.7 Peripheres Nervensystem.....	60
Aufgaben .....	62

### Sensorische Systeme ..... 64

1 Riechen: Olfaktorisches System.....	64
2 Schmecken: Gustatorisches System.....	66
3 Fühlen: Somatosensorisches System .....	68
4 Sehen: visuelles System .....	70
4.1 Bau und Funktion des Auges .....	70
4.2 Fototransduktion .....	72
4.3 Farbsehen .....	74
4.4 Informationsverarbeitung in der Netzhaut.....	76
4.5 Visuelle Wahrnehmung.....	78
Exkurs: 3D-Filme – Kino im Kopf.....	79
Aufgaben .....	80
Praktikum: Kontrastverstärkung.....	81
Aufgaben .....	82
5 Hören: Auditorisches System.....	84
5.1 Bau und Funktion des Ohrs .....	84
5.2 Innenohr und Transduktion .....	85
5.3 Leistungen des auditorischen Systems .....	86
6 Dreh- und Lagesinn.....	87
Aufgaben .....	88
7 Navigationssysteme im Tierreich .....	90
Aufgaben .....	92

### Motorische Systeme ..... 94

1 Bau und Kontraktion der Skelettmuskeln.....	94
2 Reflexe .....	96
3 Muskelsteuerung.....	98
4 Die Herzmuskulatur .....	99
5 Neuromuskuläre Krankheiten .....	100
6 Pflanzen in Aktion.....	101
Aufgaben .....	102

# Inhalt

<b>Gehirn und Verhalten</b> .....	<b>104</b>
1 Erklärungsmodelle von Verhalten .....	104
1.1 Methoden der Verhaltensforschung .....	104
Praktikum: Ethogramm der Schimpansen .....	105
1.2 Proximate und ultimate Ursachen des Verhaltens .....	106
1.3 Aspekte des Instinktkonzepts der klassischen Ethologie .....	108
1.4 Schlüsselreize und Attrappenversuche .....	110
1.5 Angeboren oder erlernt .....	112
1.6 Anlage-Umwelt-Anteil der Intelligenz .....	113
1.7 Prägung .....	114
1.8 Konditionierung .....	116
Aufgaben .....	118
2 Hormonelle und neuronale Steuerung .....	120
2.1 Hormone als Informationsträger .....	120
2.2 Regulation des Blutzuckerspiegels .....	122
2.3 Diabetes .....	124
2.4 Steuerung der Nahrungsaufnahme .....	125
Exkurs: Appetitzügler im Gehirn .....	127
2.5 Hypothalamus-Hypophysen-Achse .....	128
2.6 Hypothalamus-Hypophysen-Schilddrüsen-Achse .....	129
2.7 Stressreaktion .....	130
2.8 Stressbewältigung .....	132
Aufgaben .....	133
2.9 Psychoneuroimmunologie .....	134
2.10 Hormonelle Kommunikation zwischen Individuen .....	136
Aufgaben .....	137
3 Gedächtnis und Lernen .....	138
3.1 Gedächtnissysteme .....	138
3.2 Modelle der Gedächtnisspeicherung .....	140
Exkurs: Lokalisiertes und verteiltes Gedächtnis als Modell .....	141
3.3 Molekulare Mechanismen der Gedächtnisspeicherung .....	142
3.4 Arbeitsgedächtnis .....	144
3.5 Vom Arbeits- ins Langzeitgedächtnis .....	145
3.6 Langzeitgedächtnis durch Langzeitpotentierung .....	146
Aufgaben .....	148
3.7 Erinnerung .....	150
Exkurs: Gedächtniskünstler .....	151
3.8 Neuronale Plastizität – Lernen und vergessen .....	152
3.9 Lerntypen und Lernstrategien .....	154
Praktikum: Lernkanäle .....	155
3.10 Demenz .....	156
3.11 ALZHEIMER-Demenz .....	157
Aufgaben .....	158
4 Sprache .....	160
4.1 Sprachverstehen und Sprachproduktion .....	160
4.2 Spracherwerb .....	162
Aufgaben .....	163
5 Gehirnrhythmen .....	164
5.1 Bewusstsein und Schlaf .....	164
5.2 Circadiane Rhythmen .....	166
Exkurs: Lichtverschmutzung .....	168
Aufgaben .....	169
6 Emotionen und Motivation .....	170
6.1 Emotionen, Gefühle und Stimmungen .....	170
6.2 Das limbische System .....	171
6.3 Angst und Furcht .....	172
Exkurs: Phobische Störungen .....	173
6.4 Aggressives Verhalten beim Menschen .....	174
Exkurs: Aggression und Kriegsführung .....	175
6.5 Belohnung und Verstärkung .....	176
Aufgaben .....	178
7 Medikamente, Drogen und Sucht .....	180
7.1 Wirkung von Medikamenten .....	180
Exkurs: Neuroenhancement .....	181
7.2 Drogen und Sucht .....	182
Exkurs: Das Halluzinogen LSD .....	183
7.3 Stoffungebundene Abhängigkeit .....	184
Exkurs: Essstörungen .....	184
7.4 Suchtprävention und Suchthilfe .....	185
Aufgaben .....	186
<b>Basiskonzepte</b> .....	<b>188</b>
Glossar .....	190
Register .....	196
Hinweise zum sicheren Experimentieren .....	200