

Inhalt

Vorwort zur 2. Auflage	XIX
Vorwort zur 1. Auflage	XXI
1 Einleitung	1
2 Gene und Verhalten	10
2.1 Gene und Proteine	10
2.2 Der genetische Code	11
2.3 Gene und Chromosomen	15
2.4 Die Proteinsynthese	16
2.4.1 Ablesen der Information durch Transkription	16
2.4.2 Proteinsynthese durch Translation und Transfer	17
2.4.3 Welche Proteine produziert eine Zelle?	18
2.5 Weitergabe der genetischen Information in Körperzellen und Keimzellen	19
2.5.1 Zellzyklus der Körperzellen	19
2.5.2 Bildung der Keimzellen	19
2.6 Klassische Genetik	20
2.7 Mutation und Evolution	24
2.8 Humangenetik und Pathogenetik	25
2.9 Gene und psychische Vorgänge	27
2.10 Gentechnik	29
Weiterführende Literatur	30
3 Bausteine des Nervensystems – Neuronen und Gliazellen	31
3.1 Aufbau und Elemente des Neurons	31
3.1.1 Das Neuron als Spezialisierung der tierischen Zelle	31
3.1.2 Die äußere Gestalt der Neuronen	37
3.2 Gliazellen	41
3.2.1 Oligodendrozyten	42
3.2.2 Schwann-Zellen	43
3.2.3 Astrozyten	43
3.2.4 Blut-Hirn-Schranke	44
3.2.5 Mikroglia	44
3.2.6 Gliazellen und die Entwicklung des Nervensystems	44
3.2.7 Die multiple Sklerose – eine Demyelinisierungserkrankung	45
Weiterführende Literatur	46

4	Die zelluläre Basis der Informationsverarbeitung im Nervensystem	47
4.1	Elektrische Ladung von Nervenzellen	47
4.2	Ionenwirksame Kräfte	50
	4.2.1 Elektrische Kräfte auf Ionen	50
	4.2.2 Diffusionskräfte auf die Ionen	50
4.3	Passiver Transport von Stoffen durch die Zellmembran	53
	4.3.1 Ionenkanäle als Verbindung zwischen dem Zellinneren und dem Extrazellulärraum	53
	4.3.2 Schnelle Passage durch Ionenkanäle	55
	4.3.3 Ionenkanäle sind selektiv	55
	4.3.4 Einflüsse auf den Zustand von Ionenkanälen	55
4.4	Aktiver Transport durch die Membran – die Natrium-Kalium-Pumpe	56
4.5	Der Transport elektrischer Signale längs der Nervenzellmembran	58
	4.5.1 Passiver Transport – elektrotonische Leitung	59
	4.5.2 Das Aktionspotential	60
4.6	Spontan aktive Neuronen	69
	Weiterführende Literatur	69
5	Zusammenwirken von Nervenzellen – Informationsübertragung und -verarbeitung	70
5.1	Die Grundlagen der Erregungsübertragung an der chemischen Synapse	71
	5.1.1 Transmitterfreisetzung durch Verschmelzung der Vesikel mit der präsynaptischen Membran	72
	5.1.2 Reaktion der Transmittersubstanz mit den Rezeptoren	74
	5.1.3 Ligandengesteuerte Ionenkanäle – ionotroper Rezeptor	75
	5.1.4 G-Protein-gekoppelter Ionenkanal – metabotroper Rezeptor	76
5.2	Wichtige Transmitter-Rezeptor-Systeme	77
	5.2.1 Acetylcholin und seine Rezeptoren	77
	5.2.2 Die Gruppe der Katecholamine	81
	5.2.3 Serotonin	84
	5.2.4 Glutamat und Aspartat	85
	5.2.5 Gammaaminobuttersäure (GABA) und Glycin	86
5.3	Neuropeptide	88
5.4	Die neuronale Integration von Information	88
	5.4.1 Exzitatorische und inhibitorische postsynaptische Potentiale	89
	5.4.2 Folgeprozesse der Depolarisation am Zielneuron	90
	5.4.3 »Lernfähigkeit« der Synapse und neuronale Plastizität	94
	Weiterführende Literatur	96

6	Aufbau und Funktion des Nervensystems	98
6.1	Wichtige anatomische Bezeichnungen von Orientierung und Lage im Raum	99
6.2	Anatomische Grobgliederung des Nervensystems	100
6.3	Rückenmark	101
6.4	Das Gehirn	107
6.4.1	Liquor- und Gefäßsystem des Gehirns	109
6.4.2	Die Medulla oblongata	110
6.4.3	Die Brücke	111
6.4.4	Das Kleinhirn	111
6.4.5	Formatio reticularis	112
6.4.6	Das Mittelhirn	116
6.4.7	Die Hirnnerven	118
6.4.8	Das Zwischenhirn	118
6.4.9	Das Endhirn – subkortikale Strukturen	129
6.4.10	Das Endhirn – kortikale Strukturen	135
	Weiterführende Literatur	155
7	Die Steuerung vegetativer Funktionen	156
7.1	Einführung	156
7.2	Subsysteme des vegetativen Nervensystems: Sympathikus, Parasympathikus und Darmnervensystem	158
7.2.1	Neuroanatomie und -chemie des sympathischen und parasymphathischen Nervensystems	163
7.2.2	Besonderheiten der synaptischen Endigungen im vegetativen Nervensystem	167
7.3	Die Transmitter im vegetativen Nervensystem	167
7.4	Vegetatives Nervensystem und Immunsystem	170
7.5	Viszerale Afferenzen	171
	Weiterführende Literatur	172
8	Das Hormonsystem	173
8.1	Grundprinzipien hormoneller Reaktion	173
8.2	Basismechanismen der Signaltransduktion	174
8.2.1	Bedeutung der chemischen Struktur für die Interaktion mit der Zielzelle	174
8.2.2	Hormonelle Übertragungswege	176
8.3	Strukturell unterscheidbare Hormonklassen	177
8.3.1	Klassifizierung nach chemischer Struktur	177
8.3.2	Klassifizierung nach Bildungsort	179
8.4	Regulation der hormonellen Aktivität	179
8.4.1	Beeinflussung der Hormonproduktion	179
8.4.2	Transport, Bindung und Abbau von Hormonen	180

8.5	Wichtige hormonproduzierende Organe	180
8.5.1	Das Hypothalamus-Hypophysen-System: Steuerung zahlreicher endokriner Prozesse	180
8.5.2	Bauchspeicheldrüse: Regulation des Stoffwechsels	187
8.5.3	Schilddrüse	188
8.5.4	Nebenniere	189
8.5.5	Keimdrüsen	190
8.5.6	Weitere Orte der Hormonbildung	191
	Weiterführende Literatur	193
9	Bewegung	194
9.1	Der Muskel	194
9.1.1	Die quergestreifte Muskulatur	194
9.1.2	Die glatte Muskulatur	196
9.2	Die motorische Einheit	198
9.3	Afferenzen aus dem Bereich der Muskulatur	200
9.4	Motorische Steuerung auf Rückenmarksebene	202
9.4.1	Rückenmarksreflexe	202
9.4.2	Hemmungsmechanismen auf spinaler Ebene	205
9.5	Motorische Steuerung auf der Ebene des Gehirns	207
9.5.1	Die Pyramidenbahn	207
9.5.2	Motoriksteuerung außerhalb des Pyramidenbahnsystems	208
9.5.3	Motorische Kortextareale	212
	Weiterführende Literatur	216
10	Allgemeine Sinnesphysiologie	217
10.1	Sinnesempfindungen und Psychophysik	217
10.1.1	Empfindung und Wahrnehmung	217
10.1.2	Psychophysik	218
10.2	Objektive Sinnesphysiologie	224
10.2.1	Sinnesorgane und Sinneszellen	224
10.2.2	Rezeptive Felder	227
10.2.3	Gemeinsamkeiten der sensorischen Kanäle	229
	Weiterführende Literatur	229
11	Somatosensorik	230
11.1	Tastsinn – taktile Sensorik	230
11.1.1	Periphere Prozesse beim Tastsinn	231
11.1.2	Zentrale Weiterleitung der Somatosensibilität	235

11.2	Der Temperatursinn	238
11.2.1	Sensoren des Temperatursinns	238
11.2.2	Hitze- und Kälteschmerz	239
11.2.3	Dynamik der Temperaturwahrnehmung	239
11.2.4	Zentralnervöse Weiterleitung von Temperatursignalen	239
11.3	Tiefensensibilität	240
11.3.1	Sensorik des Bewegungsapparats	240
11.3.2	Tiefenschmerz	241
	Weiterführende Literatur	241
12	Das visuelle System	242
12.1	Visueller Reiz – das Licht	242
12.2	Anatomischer Aufbau des Auges	242
12.3	Die Leistungen des Auges als optischer Apparat	244
12.3.1	Akkomodation	244
12.3.2	Die Regulation des Lichteinfalls	245
12.4	Aufbau der Netzhaut	245
12.5	Molekulare Vorgänge in den Photorezeptoren	247
12.5.1	Photochemische Prozesse beim Lichteinfall	247
12.5.2	Adaptation als Leistung der Photorezeptoren	249
12.6	Signalverarbeitung auf der Ebene des retinalen Neuronennetzwerks	250
12.6.1	Rezeptive Felder der Netzhautneuronen	250
12.6.2	Drei Grundtypen von Ganglienzellen	253
12.6.3	Die retinale Basis der Sehschärfe	253
12.6.4	Netzhautprozesse beim Farbsehen	254
12.7	Die Sehbahn	258
12.7.1	Nucleus suprachiasmaticus des Hypothalamus und prätektale Mittelhirnregion	258
12.7.2	Colliculi superiores	258
12.7.3	Funktion und Aufgaben des Corpus geniculatum laterale	259
12.8	Verarbeitung visueller Information im Kortex	260
12.8.1	Der primäre visuelle Kortex	260
12.8.2	Komplexe Aufgaben der visuellen Kortexareale im Anschluss an V1	264
12.9	Sehstörungen als Folge zerebraler Schädigungen	266
12.10	Räumliches Sehen: Stereoskopie und Tiefenwahrnehmung	268
	Weiterführende Literatur	270
13	Gehör	271
13.1	Der Schall	271
13.2	Aufbau des Ohrs	273
13.2.1	Das äußere Ohr	273
13.2.2	Das Mittelohr	273
13.2.3	Das Innenohr	275

13.3	Sinnesempfindungen bei akustischer Reizung	276
13.3.1	Der Schalltransduktionsprozess durch das Corti-Organ	276
13.3.2	Kodierung der Schallfrequenz	278
13.3.3	Verarbeitung akustischer Information im Gehirn	280
	Weiterführende Literatur	284
14	Gleichgewichts-, Bewegungs- und Lagesinn	285
14.1	Aufbau und Funktion des Vestibularorgans	285
14.1.1	Registrierung von geradlinigen Beschleunigungen über die Makulaorgane	285
14.1.2	Registrierung von Drehbewegungen durch die Bogengänge	287
14.2	Zentrale Weiterverarbeitung der vestibulären Information	287
	Weiterführende Literatur	290
15	Riechen, Schmecken und der allgemeine chemische Sinn	291
15.1	Geruch	291
15.1.1	Olfaktorische Sensoren	292
15.1.2	Die zentrale Riechbahn	293
15.1.3	Pheromone und das vomeronasale Organ	295
15.2	Geschmack – das gustatorische System	297
15.2.1	Die Grundqualitäten des Geschmacks	297
15.2.2	Die Geschmackssensoren	299
15.2.3	Die Geschmacksbahn	301
15.2.4	Störungen des Geschmackssinns	302
15.3	Allgemeiner chemischer Sinn	302
	Weiterführende Literatur	303
16	Schmerz	304
16.1	Das nozizeptive System	305
16.1.1	Registrierung schmerzauslösender Reize durch Nozizeptoren	305
16.1.2	Zentralnervöse Schmerzverarbeitung	308
16.1.3	Neuronale Mechanismen der Schmerzhemmung	310
16.2	Experimentelle Schmerzforschung	314
16.2.1	Schmerzinduktion	314
16.2.2	Methoden der Schmerzmessung (Algesimetrie)	316
16.3	Besondere Schmerzformen	318
16.3.1	Chronischer Schmerz	318
16.3.2	Projizierter Schmerz	320
16.3.3	Übertragener Schmerz	320
16.3.4	Phantomschmerz	321

16.4	Schmerztherapien	322
16.4.1	Medikamentöse Therapie	322
16.4.2	Nervenblockade und Lokalanästhesie	324
16.4.3	Gegenstimulationsverfahren	324
16.4.4	Biofeedback	327
16.4.5	Neurochirurgische Therapie	330
	Weiterführende Literatur	332
17	Stress	333
17.1	Die Stressreaktion	334
17.1.1	Beobachtungen zu Stressfolgen im Tierreich	334
17.1.2	Die Physiologie der Stressreaktion	335
17.2	Stress und Immunsystem	339
17.2.1	Immunabwehr	340
17.2.2	Allergie	342
17.3	Stressbezogene körperliche Erkrankungen	343
17.3.1	Koronare Herzkrankheit	343
17.3.2	Stress und Magengeschwür	344
17.3.3	Stress und Bluthochdruck	345
17.4	Stress und psychische Störungen	346
	Weiterführende Literatur	346
18	Sexualität und geschlechtsspezifisches Verhalten	347
18.1	Neurobiologie des Sexualverhaltens – zerebrale Strukturen und Geschlechtshormone	347
18.1.1	Zerebrale Steuerungszentren für das Sexualverhalten	347
18.1.2	Sexualhormone	349
18.1.3	Gonadotropine, Prolaktin und Oxytocin	349
18.1.4	Steroidale Sexualhormone	350
18.2	Sexuelles Verhalten	353
18.2.1	Einflussfaktoren auf das Sexualverhalten	353
18.2.2	Kohabitation und Ablauf der sexuellen Reaktion	356
18.3	Der weibliche Monatszyklus	359
18.3.1	Die periodischen Veränderungen während des Monatszyklus	359
18.3.2	Das prämenstruelle Syndrom	360
18.4	Hormonelle Empfängnisverhütung	361
18.4.1	Unerwünschte Wirkungen hormoneller Kontrazeptiva	363
18.5	Empfängnis, Schwangerschaft, Geburt	363
18.5.1	Befruchtung	363
18.5.2	Entwicklung des Ungeborenen	364
18.5.3	Schwangerschaftsbedingte Umstellungsprozesse im Körper der Frau	364
18.5.4	Entwicklung des Fetus	365
18.5.5	Die Geburt	365

18.6	Geschlechtsspezifische Entwicklung über die Lebensspanne	367
18.6.1	Bedeutung des Testosterons bei der Emryonalentwicklung	367
18.6.2	Sonderformen der Geschlechtsentwicklung	368
18.6.3	Die Pubertät	369
18.6.4	Klimakterium	370
18.7	Weibliches Gehirn, männliches Gehirn?	371
18.7.1	Geschlechtstypische Gehirnentwicklung	371
18.7.2	Unterschiede in psychischen Funktionen	372
18.7.3	Der Einfluss der Sexualhormone auf psychische Prozesse	373
18.8	Homosexualität	374
18.9	Sexuelle Funktionsstörungen	375
18.9.1	Verminderte sexuelle Appetenz	375
18.9.2	Erektionsstörungen	376
18.9.3	Ejaculatio praecox	377
18.9.4	Orgasmusstörungen bei Frauen	377
18.9.5	Störungen mit sexuell bedingten Schmerzen	378
	Weiterführende Literatur	378
19	Rhythmen des Verhaltens	379
19.1	Die neurobiologische Basis von Biorhythmen	379
19.1.1	Innere Uhren bei tierischen Organismen	380
19.1.2	Zellbiologische Basismechanismen für die Erzeugung von Oszillationen	381
19.2	Die circadiane Periodik als dominierender Rhythmus beim Menschen	382
19.2.1	Experimente zur zirkadianen inneren Uhr	384
19.2.2	Der Nucleus suprachiasmaticus als zentraler zirkadianer Taktgeber	385
19.2.3	Einflüsse externer Zeitgeber auf die zirkadiane Uhr	388
19.3	Der Basic Rest Activity Cycle als stabiler ultradianer Rhythmus	390
	Weiterführende Literatur	392
20	Schlaf und Traum	393
20.1	Die Funktion des Schlafs: Erholungsmechanismus oder evolutionäre Anpassung?	393
20.1.1	Der Schlaf als Reparatur- und Erholungsphase?	393
20.1.2	Schlaf als Ergebnis eines evolutionären Anpassungsprozesses?	394
20.2	Methodik der Schlafbeobachtung	395
20.2.1	Historisches	395
20.2.2	Die Untersuchung im Schlaflabor	396
20.3	Schlafstadien	397
20.3.1	REM-Stadium	399
20.3.2	Schlafperiodik	400
20.4	Neurobiologie des Schlafs	401
20.4.1	Die »Schlafstoff«-Hypothese	401

20.4.2	Das Zweiprozessmodell des Schlafs	402
20.4.3	Aktivierungsmodulierende Strukturen der Schlaf-Wach-Regulation	403
20.4.4	Melatonin	404
20.4.5	Die Regulation von REM- und Slow-wave-Schlaf	405
20.5	REM-Schlaf als dritter psychophysischer Zustand zwischen Wachen und Non-REM-Schlaf	408
20.5.1	Die biologische Bedeutung des REM-Schlafs	408
20.5.2	Weshalb gerade im REM-Schlaf Träume?	410
20.5.3	Fördert Schlaf das Lernen?	411
20.6	Schlafdeprivation und ihre Folgen	412
20.7	Schlafstörungen	414
20.7.1	Schlafmangel und Schlafunterbrechung – Insomnien	414
20.7.2	Behandlung von Insomnien mit Hypnotika	417
20.7.3	Substanzinduzierte Insomnien	417
20.7.4	Insomnie und Depression	419
20.8	Parasomnien	419
20.9	Hypersomnien	420
20.9.1	Idiopathische Hypersomnie	420
20.9.2	Narkolepsie	420
20.9.3	Das Schlafapnoe-Syndrom	421
	Weiterführende Literatur	422
21	Psychische Störungen – Transmitterprozesse und Psychopharmakotherapie	423
21.1	Transmitterprozesse und psychische Erkrankungen	423
21.1.1	Der neurochemische Ansatz in der Biologischen Psychiatrie	423
21.1.2	Wichtige Verfahren zum Studium von Transmitterprozessen	424
21.1.3	Serotonin und psychische Störungen	426
21.1.4	Noradrenalin und sein Bezug zur Depression	432
21.1.5	GABA und sein Bezug zu Angststörungen	433
21.1.6	Dopamin und sein Zusammenhang mit schizophrenen Psychosen	435
21.1.7	Acetylcholin und sein Zusammenhang mit Demenz	438
21.2	Psychopharmakotherapie	441
21.2.1	Historie und Grundprinzipien der Psychopharmakotherapie	441
21.2.2	Antidepressiva	445
21.2.3	Phasenprophylaktika: Lithium und Carbamazepin	448
21.2.4	Neuroleptika	449
21.2.5	Tranquillanzien	451
21.2.6	Hypnotika	453
21.2.7	Nootropika	453
	Weiterführende Literatur	455

22	Drogenabhängigkeit	456
22.1	Zentrale Begriffe	456
	22.1.1 Drogen und Drogensucht	456
	22.1.2 Abhängigkeit	456
	22.1.3 Toleranz	457
22.2	Neurobiologie der Abhängigkeit	457
	22.2.1 Das »Belohnungssystem« des Gehirns und die subjektive Drogenwirkung	458
	22.2.2 Einfluss des Drogenmissbrauchs auf die Genexpression in Gehirnzellen	461
22.3	Alkohol	462
	22.3.1 Alkoholmissbrauch als gesundheitspolitische Herausforderung	463
	22.3.2 Alkoholwirkungen	463
	22.3.3 Alkoholabhängigkeit	466
22.4	Nikotin	470
	22.4.1 Die Verbreitung des Rauchens	471
	22.4.2 Pharmakologische Aspekte des Tabakrauchens	471
	22.4.3 Nikotin als ein potentes Gift	471
22.5	Kokain	475
	22.5.1 Die Effekte der Kokainaufnahme	476
	22.5.2 Kokain als Suchtdroge	477
22.6	Opiate	479
	22.6.1 Verbreitung und Gefahren	480
	22.6.2 Opiate als Suchtdrogen	480
	22.6.3 Behandlung der Opiatabhängigkeit	483
22.7	Halluzinogene (psychedelische Substanzen)	485
	22.7.1 Die wichtigsten Psychedelika	486
	22.7.2 Ecstasy	487
22.8	Cannabis	490
	22.8.1 Cannabiswirkung	490
	22.8.2 Neurobiologie der Cannabiswirkung	491
	22.8.3 Cannabis, eine Suchtdroge?	491
	Weiterführende Literatur	492
23	Emotionen	493
23.1	Emotionen und Gehirnstrukturen	493
	23.1.1 Das limbische System	493
	23.1.2 Der präfrontale Kortex	497
	23.1.3 Der Hippocampus	498
	23.1.4 Der anteriore Gyrus cinguli	498
	23.1.5 Die Inselrinde	498
23.2	Emotionales Geschehen und peripher-physiologische Prozesse	499
	23.2.1 Physiologische Prozesse und Emotionstheorien	499
	23.2.2 Mimik und Emotionen	502
	Weiterführende Literatur	504

24	Lernen und Gedächtnis	505
24.1	Typen des Lernens	505
24.1.1	Nichtassoziatives Lernen	505
24.1.2	Assoziatives Lernen	506
24.2	Erkenntnisse zu Habituation, Sensitivierung und klassischer Konditionierung bei einfachen Organismen	507
24.2.1	Habituation	508
24.2.2	Sensitivierung	511
24.2.3	Klassische Konditionierung in Aplysia	513
24.3	Klassische Konditionierung des Lidschlags am Säugetiermodell	515
24.4	Die zelluläre Basis für Gedächtnis und Lernen im Hippocampus	517
24.4.1	Langzeitpotenzierung und Konditionierung von Hippocampusneuronen	518
24.4.2	Subsynaptische Einzelprozesse für morphologische Veränderungen	523
24.4.3	Langzeitdepression	524
24.5	Die neuronale Basis des operanten Konditionierens	525
24.5.1	Die zellulären Grundlagen des operanten Konditionierens	525
24.5.2	Belohnungssysteme im Gehirn	527
24.6	Gedächtnisleistungen und Gehirnstrukturen	528
24.6.1	Verschiedene Gedächtnistypen	528
24.6.2	Die zeitliche Dimension des Gedächtnisses	528
24.6.3	Strukturierung des Langzeitgedächtnisses unter inhaltlichen Aspekten	530
24.6.4	Beim deklarativen Gedächtnis involvierte Gehirnstrukturen	532
24.6.5	Beim prozeduralen Gedächtnis involvierte Gehirnstrukturen	532
	Weiterführende Literatur	533
25	Sprache und Lateralisierung von Gehirnfunktionen	535
25.1	Sprache als außergewöhnliche mentale Leistung	535
25.2	»Sprache« bei Tieren	536
25.2.1	Kommunikationssysteme in der Tierwelt	536
25.2.2	Können Tiere den Gebrauch einer »Sprache« erlernen?	537
25.3	Basiselemente der Sprachproduktion und -wahrnehmung	538
25.3.1	Aufbau gesprochener Sprache in vier Ebenen	538
25.3.2	Sprachanalyse in parallel arbeitenden Kanälen	538
25.4	Sprachrelevante Hirnregionen	539
25.5	Die wichtigsten traditionellen Aphasieklassen	544
25.5.1	Broca-Aphasie	544
25.5.2	Wernicke-Aphasie	546
25.5.3	Leitungsaphasie	546
25.5.4	Globale Aphasie	547
25.5.5	Transkortikale Aphasien	547
25.6	Lesen- und Schreibstörungen	548
25.6.1	Alexie und Agraphie	548
25.6.2	Dyslexie	549

25.7 Funktionelle Hemisphärenasymmetrie – Lateralität	550
25.7.1 Anatomische Differenzen zwischen den Hemisphären	551
25.7.2 Methoden zur Lateralitätsprüfung und typische Ergebnisse	552
25.7.3 Überprüfung der Lateralität bei gesunden Personen	555
25.7.4 Die Bedeutung der Hemisphärenspezialisierung für einzelne Funktionen	556
Weiterführende Literatur	560
26 Methoden der Biologischen Psychologie	561
26.1 Die Untersuchung von Aufbau und Funktion der Nervenzelle	561
26.1.1 Mikroskopische Methoden	561
26.1.2 Färbemethoden	562
26.1.3 Weitere Techniken zur Sichtbarmachung von Zellen und Zellbestandteilen	562
26.2 Gehirnelektrische Aktivität und Elektroenzephalogramm	563
26.2.1 Typen der EEG-Aktivität	564
26.2.2 Physiologische Grundlagen des EEG	569
26.2.3 EEG-Registrierung, Auswertung und Kennwertebildung	572
26.2.4 Räumliche EEG-Analyse und »Brain-Mapping«	576
26.3 Magnetoenzephalographie	577
26.4 Bildgebende Verfahren	578
26.4.1 Bildgebung mit Röntgenstrahlen	578
26.4.2 Magnetresonanztomographie	580
26.4.3 Magnetresonanzspektroskopie	583
26.4.4 Positronenemissionstomographie	583
26.4.5 Single-Photon-Emissions-Computertomographie	585
26.5 Transkranielle Magnetstimulation	586
26.6 Psychophysiologische Indikatoren des vegetativen und muskulären Systems	587
26.6.1 Herz-Kreislauf-Aktivität	588
26.6.2 Elektrodermale Aktivität	591
26.6.3 Muskuläre Aktivität	592
26.6.4 Okuläre Prozesse	592
Weiterführende Literatur	593

Glossar	594
----------------	-----

Inhalt der beiliegenden CD-ROM	626
---------------------------------------	-----



Fragen und Antworten
Zusammenfassungen
Definitionen
Abbildungen des Buchs

Anleitung zur Benutzung der CD-ROM	633
---	-----

Literaturverzeichnis	634
Sachverzeichnis	637
Namensverzeichnis	660
Bildnachweis	661