

KURZLEHRBUCH

Kurzlehrbuch Physiologie

Bearbeitet von
Jens Huppelsberg, Kerstin Walter

4., aktualisierte Auflage 2013. Buch inkl. Online-Nutzung. 376 S. Softcover

ISBN 978 3 13 136434 0

Format (B x L): 17 x 24 cm

[Weitere Fachgebiete > Medizin > Vorklinische Medizin: Grundlagenfächer > Physiologie, Pathophysiologie](#)

Zu [Leseprobe](#)

schnell und portofrei erhältlich bei


DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung beck-shop.de ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

Inhalt

1	Allgemeine und Zellphysiologie, Zellerregung	15	2.5	Das Immunsystem	38
1.1	Einleitung	15	2.5.1	Überblick und Funktion	38
1.2	Die Stoffmenge und die Konzentrationen	15	2.5.2	Die Leukozyten	38
1.2.1	Die Stoffmenge	15	2.5.3	Das unspezifische Abwehrsystem	40
1.2.2	Die Konzentration	15	2.5.4	Die spezifische Immunabwehr	42
1.2.3	Molarität und Molalität	15	2.5.5	Die Hypersensitivitätsreaktionen	45
1.2.4	Der pH-Wert	15	2.6	Die Blutgruppen	46
1.3	Die Zellphysiologie	15	2.6.1	Überblick und Funktion	46
1.3.1	Überblick und Funktion	15	2.6.2	Das ABO-System	46
1.3.2	Die Osmose	15	2.6.3	Das Rhesus-System	47
1.3.3	Die Zellorganisation und -beweglichkeit	16	2.6.4	Die Bluttransfusion	47
1.3.4	Die Transportwege durch die Membran	17	3	Herz	51
1.3.5	Der intrazelluläre Stofftransport	19	3.1	Die elektrische Erregung des Herzens	51
1.3.6	Die Signaltransduktion	19	3.1.1	Überblick und Funktion	51
1.3.7	Die Grundlagen des Membranpotenzials und der elektrischen Erregung	21	3.1.2	Die Erregungsentstehung und -ausbreitung am Herzen	51
2	Blut und Immunsystem	27	3.1.3	Die Aktionspotenziale im Herzen	52
2.1	Einleitung	27	3.1.4	Die elektromechanische Koppelung	53
2.2	Die Erythrozyten	27	3.1.5	Die Auswirkungen eines gestörten Elektrolythaushalts	54
2.2.1	Überblick und Funktion	27	3.2	Das EKG	55
2.2.2	Die Form der Erythrozyten	27	3.2.1	Überblick und Funktion	55
2.2.3	Der Lebenslauf der Erythrozyten	27	3.2.2	Die Vektorthorie	55
2.2.4	Die Erythrozytenparameter	28	3.2.3	Die EKG-Kurve	55
2.2.5	Die Anämien	29	3.2.4	Die EKG-Ableitungen	57
2.2.6	Die osmotische Resistenz	29	3.2.5	Die Bestimmung des Lagetyps im EKG	58
2.2.7	Die Blut(körper) senkungsgeschwindigkeit (BSG)	29	3.3	Der Herzrhythmus	59
2.3	Das Blutplasma	30	3.3.1	Überblick und Funktion	59
2.3.1	Überblick und Funktion	30	3.3.2	Der AV-Block	60
2.3.2	Das Plasma-Volumen	30	3.3.3	Extrasystolen	60
2.3.3	Die niedermolekularen Bestandteile des Plasmas	30	3.3.4	Flimmern und Flattern	61
2.3.4	Die Plasmaproteine	31	3.4	Die Mechanik des Herzens	62
2.4	Die Blutstillung, Blutgerinnung und Fibrinolyse	32	3.4.1	Überblick und Funktion	62
2.4.1	Überblick und Funktion	32	3.4.2	Der zeitliche Ablauf der Herzaktion	62
2.4.2	Die Thrombozyten	33	3.4.3	Die Druck-Volumen-Veränderungen während des Herzzyklus	64
2.4.3	Die primäre Hämostase und die Thrombozytenfunktion	33	3.5	Die Regulation der Herzstätigkeit	67
2.4.4	Die sekundäre Hämostase	34	3.5.1	Überblick und Funktion	67
2.4.5	Die gemeinsame Endstrecke	36	3.5.2	Die Regulation der Herzstätigkeit	67
2.4.6	Die Regulation und Hemmung der Gerinnung	36	3.6	Die Durchblutung und der Stoffwechsel des Herzens	69
2.4.7	Die Fibrinolyse	37	3.6.1	Überblick und Funktion	69
2.4.8	Die Gerinnungstests	37	3.6.2	Die Regulation der Koronardurchblutung	69
			3.6.3	Der Stoffwechsel des Herzens	69

4	Kreislauf	73	5.1.4	Die Atemmuskulatur	100
4.1	Die physikalischen Grundlagen	73	5.1.5	Die Lungen- und Atemvolumina (statische Atemgrößen)	100
4.1.1	Überblick und Funktion	73	5.1.6	Die Atmungswiderstände	102
4.1.2	Die Stromstärke des Blutes und der Gefäßwiderstand	73	5.2	Der Gasaustausch	105
4.1.3	Die Blutströmung	74	5.2.1	Überblick und Funktion	105
4.1.4	Die Gefäßwandmechanik	75	5.2.2	Die Grundlagen	105
4.2	Der Aufbau des Kreislaufsystems	76	5.2.3	Die Ventilation	106
4.2.1	Überblick und Funktion	77	5.2.4	Die Diffusion der Atemgase	107
4.2.2	Die funktionelle Anatomie des Gefäßsystems	77	5.2.5	Die Perfusion der Lunge	108
4.2.3	Das Hochdrucksystem	78	5.3	Der Atemgastransport im Blut	109
4.2.4	Das Niederdrucksystem	79	5.3.1	Überblick und Funktion	109
4.2.5	Das Kapillarsystem	81	5.3.2	Die Grundlagen	109
4.2.6	Der Stoffaustausch	82	5.3.3	Der Sauerstofftransport im Blut	110
4.3	Die Kreislaufregulation und die Regulation der Organdurchblutung	83	5.3.4	Der CO ₂ -Transport im Blut	112
4.3.1	Überblick und Funktion	83	5.4	Das Säure-Basen-Gleichgewicht	113
4.3.2	Das Kreislaufzentrum	84	5.4.1	Überblick und Funktion	113
4.3.3	Die kurzfristige Blutdruckregulation	84	5.4.2	Der Blut-pH-Wert und seine Pufferung	113
4.3.4	Die langfristigen Regulationsmechanismen	85	5.4.3	Die Parameter zur Überprüfung des Säure-Basen-Haushaltes	114
4.3.5	Die Regulation der Organdurchblutung	86	5.4.4	Die Störungen des Säure-Basen- Haushaltes	115
4.4	Die Anpassung des Kreislaufs an besondere Situationen	89	5.5	Die Regulation der Atmung unter normalen und besonderen Bedingungen	117
4.4.1	Überblick und Funktion	89	5.5.1	Überblick und Funktion	117
4.4.2	Die Anpassung des Kreislaufs bei Orthostase	89	5.5.2	Die Begriffe zur Beschreibung der Atemtätigkeit	117
4.4.3	Die Anpassung des Kreislaufs bei körperlicher Arbeit	90	5.5.3	Die Atmungsregulation	117
4.4.4	Die Anpassung des Kreislaufs bei thermischer Belastung	90	5.5.4	Die Atmung in der Höhe	118
4.5	Die Messung von Kreislaufparametern	91	5.5.5	Die Atmung beim Tauchen	119
4.5.1	Überblick und Funktion	91	5.6	Die Gewebeatmung	120
4.5.2	Die Messung von Blutdruck, Blutströmung und Herzzeitvolumen	91	5.6.1	Überblick und Funktion	120
4.6	Pathophysiologische Veränderungen des Kreislaufsystems	92	5.6.2	Der Sauerstoffverbrauch	120
4.6.1	Überblick und Funktion	92	5.6.3	Der Gasaustausch im Gewebe	121
4.6.2	Der Kreislaufschock	92	5.6.4	Die Störungen der Gewebeatmung	121
4.7	Der fetale Kreislauf	94	6	Arbeits- und Leistungsphysiologie	125
4.7.1	Übersicht und Funktion	94	6.1	Die Umstellungsvorgänge bei körperlicher Arbeit	125
4.7.2	Die Kurzschlüsse im fetalen Kreislauf	94	6.1.1	Überblick und Funktion	125
4.7.3	Die peripartale Kreislaufumstellung	94	6.1.2	Die Begriffe Arbeit und Leistung im physikalischen Sinne	125
5	Atmung	99	6.1.3	Die metabolischen und muskulären Umstellungsvorgänge bei körperlicher Arbeit	125
5.1	Die Atemmechanik	99	6.1.4	Die Anpassungsreaktionen des Herz-Kreislaufsystems	126
5.1.1	Überblick und Funktion	99	6.1.5	Die Anpassungsreaktionen des respiratorischen Systems	127
5.1.2	Die ideale Gasgleichung	99			
5.1.3	Die Druckverhältnisse in Lunge und Pleura	99			

6.2 Körperliche Leistungsfähigkeit und Training	128	7.8.3 Die Kohlenhydratresorption	149
6.2.1 Überblick und Funktion	129	7.8.4 Die Proteinresorption	149
6.2.2 Die Leistungsfähigkeit des Menschen	129	7.8.5 Die Fettresorption	149
6.2.3 Die Leistungsdiagnostik	129		
6.2.4 Die Ermüdung	130	8 Energie- und Wärmehaushalt	153
6.2.5 Das Training	131	8.1 Der Energiehaushalt	153
7 Ernährung und Verdauung	135	8.1.1 Überblick und Funktion	153
7.1 Die Nahrungsbestandteile	135	8.1.2 Die energieliefernden Nahrungsbestandteile	153
7.1.1 Überblick und Funktion	135	8.1.3 Der Energieumsatz des Menschen	154
7.1.2 Die Vitamine	135	8.1.4 Die Deckung des Energiebedarfs	155
7.1.3 Die Spurenelemente	135	8.1.5 Die Methoden zur Bestimmung des Energieumsatzes	156
7.2 Die Steuerung und die Motilität des Gastrointestinaltrakts	136	8.2 Der Wärmehaushalt	157
7.2.1 Überblick und Funktion	136	8.2.1 Überblick und Funktion	157
7.2.2 Die Grundlagen und Formen der gastrointestinalen Motilität	136	8.2.2 Die Körpertemperatur und ihre Regulation	157
7.2.3 Die nervale Steuerung der Motilität	137	8.2.3 Die Wärmebildung	158
7.2.4 Die Steuerung der Motorik durch Hormone und Signalstoffe	137	8.2.4 Die Wärmeabgabe	158
7.3 Der Mund und die Speiseröhre	137	8.2.5 Die Regulation der Körpertemperatur über die Hautdurchblutung	159
7.3.1 Überblick und Funktion	137	8.2.6 Die Regulation der Körpertemperatur bei Wärme- und Kältebelastung	160
7.3.2 Der Speichel	137	8.2.7 Die Akklimatisation an andere Klimabedingungen	160
7.3.3 Das Schlucken	139	8.2.8 Hyperthermie und Fieber	161
7.3.4 Das Erbrechen	139		
7.4 Der Magen	140	9 Wasser- und Elektrolythaushalt, Nierenfunktion	165
7.4.1 Überblick und Funktion	140	9.1 Der Wasser- und Elektrolythaushalt	165
7.4.2 Die funktionelle Anatomie des Magens	140	9.1.1 Überblick und Funktion	165
7.4.3 Die Magenmotorik und die Magenentleerung	141	9.1.2 Der Wassergehalt des Körpers und die Flüssigkeitsräume	165
7.4.4 Der Magensaft	141	9.1.3 Die Regulation der Wasseraufnahme und -abgabe	166
7.5 Das Pankreas	143	9.1.4 Die Störungen des Wasser- und Salzhushalts	166
7.5.1 Überblick und Funktion	143	9.1.5 Wichtige Elektrolyte	167
7.5.2 Die Steuerung der Pankreassekretion	144	9.2 Die Niere	169
7.6 Die Leber und die Galle	145	9.2.1 Überblick und Funktion	169
7.6.1 Überblick und Funktion	145	9.2.2 Die funktionelle Anatomie der Niere	169
7.6.2 Die Entgiftungsfunktion der Leber	145	9.2.3 Die Funktionsgrößen der Nieren	170
7.6.3 Die Produktion und die Funktion der Gallenflüssigkeit	145	9.2.4 Die Nierendurchblutung	172
7.6.4 Der enterohepatische Kreislauf	145	9.2.5 Die Filtration	173
7.7 Der Darm	146	9.2.6 Der tubuläre Transport organischer Stoffe	174
7.7.1 Überblick und Funktion	146	9.2.7 Die Harnkonzentrierung	177
7.7.2 Der Aufbau des Dünndarms	146	9.2.8 Die Steuerung der Nierenfunktion durch Hormone	179
7.7.3 Die Motorik des Dünndarms	146	9.2.9 Die Niere als endokrines Organ	181
7.7.4 Die Motorik des Kolons	147		
7.7.5 Die Darmbakterien	147		
7.7.6 Die Defäkation	147		
7.8 Die Resorption der Nahrungsbestandteile	148		
7.8.1 Überblick und Funktion	148		
7.8.2 Die Aufnahme von Wasser, Elektrolyten und Eisen	148		

9.2.10	Die renale Säure- und Basenausscheidung	181		
9.2.11	Diuretika	183		
10	Hormone	187		
10.1	Die Einteilung der Hormone und die Steuerung der Hormonausschüttung	187		
10.1.1	Überblick und Funktion	187		
10.1.2	Die Einteilung der Hormone	187		
10.1.3	Die Steuerung der Hormonausschüttung über Regelkreise	188		
10.2	Die Hypothalamus- und Hypophysenhormone	189		
10.2.1	Überblick und Funktion	189		
10.2.2	Die Hormone des Hypothalamus	189		
10.2.3	Die Hormone der Hypophyse	190		
10.3	Die Hormone der Nebennierenrinde	191		
10.3.1	Überblick und Funktion	191		
10.3.2	Die Mineralocorticoide	191		
10.3.3	Die Glucocorticoide	191		
10.3.4	Die Androgene	192		
10.3.5	Die Funktionsstörungen der Nebennierenrinde	192		
10.4	Die Schilddrüsenhormone Thyroxin (T₄) und Triiodthyronin (T₃)	193		
10.4.1	Überblick und Funktion	193		
10.4.2	Die Bildung und Regulation der Schilddrüsenhormone	194		
10.4.3	Die Wirkung der Schilddrüsenhormone	195		
10.4.4	Die Funktionsstörungen	195		
10.5	Der Inselapparat des Pankreas: Die Pankreashormone	195		
10.5.1	Überblick und Funktion	195		
10.5.2	Insulin	195		
10.5.3	Glucagon	197		
10.6	Die Regulation des Calciumhaushalts	197		
10.6.1	Überblick und Funktion	197		
10.6.2	Die Bedeutung von Ca ²⁺ für den Organismus	197		
10.6.3	Parathormon (PTH)	198		
10.6.4	Calcitriol = 1,25-(OH) ₂ -Vitamin D ₃ = 1,25-Dihydroxy-Cholecalciferol	198		
10.6.5	Calcitonin	199		
10.7	Das Wachstumshormon Somatotropin	199		
10.7.1	Die Bildung und Regulation des Wachstumshormons	199		
10.7.2	Die Funktion des Wachstumshormons	199		
11	Sexualentwicklung und Reproduktionsphysiologie, Altern	203		
11.1	Sexual- und Reproduktionsphysiologie	203		
11.1.1	Überblick und Funktion	203		
11.1.2	Die Hormone zur Steuerung der Sexualfunktion	203		
11.1.3	Die weiblichen Sexualhormone	204		
11.1.4	Der Menstruationszyklus	204		
11.1.5	Die Schwangerschaft	207		
11.1.6	Die Geburt	209		
11.1.7	Die Lactation	209		
11.1.8	Die männlichen Sexualhormone	210		
11.2	Das Alter	211		
11.2.1	Überblick und Funktion	211		
11.2.2	Die Organveränderungen im Alter	211		
11.2.3	Die Altersveränderungen bei der Frau	211		
11.2.4	Die Altersveränderungen beim Mann	212		
12	Allgemeine Neurophysiologie	215		
12.1	Die Übersicht	215		
12.2	Die Erregungsentstehung und -weiterleitung in der erregbaren Zelle	215		
12.2.1	Überblick und Funktion	215		
12.2.2	Der Aufbau der Nervenzelle (Neuron)	215		
12.2.3	Die passive Erregungsausbreitung	215		
12.2.4	Die Erregungsausbreitung über das Aktionspotenzial	216		
12.2.5	Die künstliche Erregung von Nervenzellen	219		
12.3	Die interzelluläre Weitergabe einer Erregung	220		
12.3.1	Überblick und Funktion	220		
12.3.2	Die elektrische Synapse	220		
12.3.3	Die chemische Synapse	220		
12.3.4	Die Transmitter und ihre Rezeptoren	222		
12.3.5	Die unterschiedliche Reaktion von Synapsen auf AP-Salven	224		
12.4	Die Grundlagen der Signalverarbeitung im Nervensystem	224		
12.4.1	Überblick und Funktion	224		
12.4.2	Die Signalverarbeitung an der Synapse	224		
12.4.3	Die Signalverarbeitung in Neuronenverbänden	225		
12.5	Die Prinzipien sensorischer Systeme	226		
12.5.1	Überblick und Funktion	226		
12.5.2	Die Sensoren	226		
12.5.3	Die Reiztransduktion	227		

12.5.4	Die rezeptiven Felder	227	15	Motorik	259
12.6	Die Reizverarbeitung im ZNS und die subjektive Komponente der Sinnesphysiologie	227	15.1	Der Überblick	259
12.6.1	Überblick und Funktion	228	15.1.1	Die motorischen Anteile des Nervensystems	259
12.6.2	Die Begriffe Empfindung und Wahrnehmung	228	15.1.2	Der Begriff der Sensomotorik	259
12.6.3	Die Sinnesmodalitäten	228	15.1.3	Die Entstehung einer Bewegung	260
12.6.4	Die Psychophysik	228	15.2	Die Strukturen des motorischen Kortex	260
13	Muskulatur	233	15.2.1	Überblick und Funktion	260
13.1	Allgemeine Muskelfysiologie	233	15.2.2	Der Aufbau des motorischen Kortex	260
13.1.1	Überblick und Funktion	233	15.2.3	Die Afferenzen des motorischen Kortex	261
13.1.2	Der allgemeine Aufbau der Muskelzelle	233	15.2.4	Die Efferenzen des motorischen Kortex	261
13.1.3	Der Kontraktionszyklus einer Muskelzelle	234	15.3	Die motorischen Systeme des Rückenmarks und des peripheren Nervensystems	263
13.2	Die quer gestreifte Muskulatur	235	15.3.1	Überblick und Funktion	264
13.2.1	Überblick und Funktion	235	15.3.2	Die Motoneurone	264
13.2.2	Der spezielle Aufbau der Skelettmuskulatur	235	15.3.3	Die Messung des Muskelstatus und die Weiterleitung der Information	265
13.2.3	Die Auslösung und der Ablauf einer Kontraktion	237	15.3.4	Die Reflexe	266
13.2.4	Die mechanischen Eigenschaften des Skelettmuskels	237	15.4	Die motorische Funktion des Hirnstamms	270
13.2.5	Die verschiedenen Arten von Skelettmuskelfasern	241	15.4.1	Überblick und Funktion	270
13.3	Die glatte Muskulatur	242	15.4.2	Der Aufbau und die Funktionen der motorischen Systeme im Hirnstamm	270
13.3.1	Überblick und Funktion	242	15.5	Die Basalganglien	272
13.3.2	Der Aufbau der glatten Muskulatur	242	15.5.1	Überblick und Funktion	272
13.3.3	Die Kontraktion der glatten Muskelzelle	243	15.5.2	Die Verschaltung der Basalganglien mit dem Kortex	272
14	Vegetatives Nervensystem (VNS)	249	15.5.3	Die Transmitter und der Schaltkreis innerhalb der Basalganglien	272
14.1	Die funktionelle Organisation	249	15.5.4	Erkrankungen bei Schädigung der Basalganglien	273
14.1.1	Übersicht und Funktion	249	15.6	Das Kleinhirn	274
14.1.2	Die funktionelle Anatomie	249	15.6.1	Überblick und Funktion	274
14.1.3	Die zellulären und molekularen Mechanismen der Signaltransduktion im VNS	250	15.6.2	Die funktionelle Dreiteilung des Kleinhirns	274
14.1.4	Die medikamentöse Beeinflussung der vegetativen Steuerung	252	15.6.3	Der Aufbau und die Verschaltung der Kleinhirnrinde	275
14.2	Der Einfluss des vegetativen Nervensystems auf verschiedene Organe	253	15.6.4	Kleinhirnschädigung	276
14.2.1	Übersicht und Funktion	253	16	Somatoviszerale Sensorik	281
14.2.2	Das Herz	253	16.1	Überblick	281
14.2.3	Die Blutgefäße	253	16.2	Der Tastsinn	281
14.2.4	Die Lunge	254	16.2.1	Überblick und Funktion	281
14.2.5	Der Verdauungstrakt	254	16.2.2	Die Mechanosensoren	281
14.2.6	Die Harnblase	254	16.2.3	Die funktionelle Organisation	283
14.2.7	Die Genitalorgane	255	16.2.4	Die zentrale Weiterleitung	283
			16.3	Der Temperatursinn	284
			16.3.1	Überblick und Funktion	284
			16.3.2	Die Thermosensoren	284
			16.3.3	Das Temperaturempfinden	284
			16.3.4	Die zentrale Weiterleitung	285

16.4 Die Tiefensensibilität	285	18 Auditorisches System und Gleichgewichtssinn	313
16.5 Die viszerale Sensibilität	285	18.1 Das auditorische System	313
16.6 Die Nozizeption und der Schmerz	286	18.1.1 Überblick und Funktion	313
16.6.1 Überblick und Funktion	286	18.1.2 Physiologische Akustik	313
16.6.2 Die Nozizeptoren	286	18.1.3 Der Gehörgang und das Mittelohr	316
16.6.3 Die Schmerzeinteilung nach dem Entstehungsort	286	18.1.4 Das Innenohr	317
16.6.4 Die speziellen Formen des Schmerzes	287	18.1.5 Die Schwerhörigkeit	319
16.6.5 Die spinale und supraspinale Organisation von Nozizeption und Schmerz	287	18.1.6 Die zentrale Hörbahn und die kortikale Repräsentation	320
16.6.6 Die Störungen der Nozizeption	289	18.2 Der Gleichgewichts- und Lagesinn	321
16.6.7 Die pharmakologische Schmerzhemmung	289	18.2.1 Überblick und Funktion	321
16.7 Die sensiblen Bahnsysteme des ZNS	289	18.2.2 Das periphere Vestibularorgan	321
16.7.1 Überblick und Funktion	289	18.2.3 Das zentrale vestibuläre System	323
16.7.2 Die Hinterstrangbahnen	289	18.2.4 Die Funktionsprüfungen	323
16.7.3 Die Vorderseitenstrangbahnen	290	18.3 Stimme und Sprache	324
16.7.4 Das kortikothalamische System	291	18.3.1 Überblick und Funktion	324
17 Visuelles System	295	18.3.2 Der periphere Sprechapparat	325
17.1 Der dioptrische Apparat	295	18.3.3 Die Stimmbildung	325
17.1.1 Überblick und Funktion	295	19 Geruchs- und Geschmackssinn	329
17.1.2 Das Auge als optisches System	295	19.1 Einleitung	329
17.1.3 Die Akkommodation	295	19.2 Der Geruchssinn	329
17.1.4 Die Refraktionsanomalien	296	19.2.1 Überblick und Funktion	329
17.1.5 Die Pupille	298	19.2.2 Der Aufbau der Riechbahn	329
17.1.6 Die Augenmotilität	299	19.2.3 Die Geruchssensoren	329
17.1.7 Der Augeninnendruck	299	19.2.4 Der trigeminale chemische Sinn	330
17.1.8 Die Tränenflüssigkeit	300	19.3 Der Geschmackssinn	330
17.2 Die Signalverarbeitung in der Retina	300	19.3.1 Überblick und Funktion	330
17.2.1 Überblick und Funktion	300	19.3.2 Die Geschmackssensoren	330
17.2.2 Der Aufbau der Netzhaut	300	19.3.3 Die Geschmacksbahn	331
17.2.3 Die Signaltransduktion in den Photosensoren	301	20 Integrative Leistungen des zentralen Nervensystems	335
17.2.4 Die neuronalen Verarbeitungsprozesse in der Retina	302	20.1 Allgemeine Physiologie und Anatomie der Großhirnrinde	335
17.2.5 Die retinalen Mechanismen des Farbensehens	305	20.1.1 Überblick und Funktion	335
17.3 Die Informationsverarbeitung in der Sehbahn	306	20.1.2 Die Organisation der Großhirnrinde	335
17.3.1 Überblick und Funktion	306	20.1.3 Die kortikalen Felder	336
17.3.2 Der Verlauf der Sehbahn	306	20.1.4 Die efferenten Bahnsysteme des Kortex	337
17.3.3 Die zentrale Signalverarbeitung	307	20.1.5 Die kortikale Asymmetrie	337
17.3.4 Das räumliche Sehen	308	20.1.6 Die Sprachverarbeitung	338
17.3.5 Das Gesichtsfeld	309	20.1.7 Die elektrophysiologische Analyse der Hirnrindenaktivität	339
		20.2 Die integrativen Funktionen	341
		20.2.1 Überblick und Funktion	341
		20.2.2 Die zirkadiane Periodik und der Schlaf-Wach-Rhythmus	341
		20.2.3 Das Bewusstsein	343
		20.2.4 Lernen und Gedächtnis	343
		20.2.5 Triebverhalten, Motivation und Emotion	346
		20.2.6 Die Glia	347

21	Anhang	350	21.1.4 Leistung	350
21.1	Messgrößen und Maßeinheiten	350	21.1.5 Temperatur	350
21.1.1	Kraft	350	21.1.6 Vorsilben und Vielfache von Maßeinheiten	351
21.1.2	Druck	350	21.2 Zahlen im Überblick	351
21.1.3	Arbeit	350	Sachverzeichnis	353