

Inhalt

1	Evolution der Nervensysteme und der Sinnesorgane		
	G. Roth und M. F. Wullimann	1	
1.1	Evolutionstheorie und Stammesgeschichte	1	
1.2	Entstehung der Nervensysteme	3	
1.3	Nervensysteme der Eumetazoen	3	
1.4	Die Evolution der Nervensysteme: eine Synthese	26	
1.5	Literatur	29	
2	Molekulare Funktionsträger der Nervenzelle		
	H. Zimmermann	33	
2.1	Die Zellmembran	33	
2.2	Vom Gen zum funktionellen Protein	36	
2.3	Allgemeine Methoden der molekularen Neurobiologie	39	
2.4	Membrantransport	42	
2.5	Einwirkung chemischer Signale: Hormone und Transmitter	43	
2.6	Filamentöse Zellproteine	50	
2.7	Molekulare Motoren und axonaler Transport	52	
2.8	Membranfluß, Exozytose und Endozytose	56	
2.9	Literatur	60	
3	Ontogenie des Nervensystems und der Sinnesorgane		
	J. A. Campos-Ortega	63	
3.1	Die Entstehung der neuralen Anlagen	63	
3.2	Zelldetermination und Zellstammbäume; Neurone und Gliazellen	67	
3.3	Zellwanderung im Nervensystem	73	
3.4	Morphogenese	76	
3.5	Die Entwicklung spezifischer Nervenverbindungen	77	
3.6	Zelltod:		
	Morphogenetische Auswirkungen	85	
3.7	Literatur	86	
4	Erregungsbildung und -leitung im Nervensystem		
	J. Dudel	87	
4.1	Ruhepotential	87	
4.2	Erregung, Aktionspotential	92	
4.3	An der Erregung beteiligte, spannungsabhängige Na ⁺ - und Ca ²⁺ -Kanäle	97	
4.4	Spannungsabhängige und stoffwechselabhängige K ⁺ - und Cl ⁻ -Kanäle	101	
4.5	Elektronische Ausbreitung von Potentialänderungen	107	
4.6	Fortleitung des Aktionspotentials	109	
4.7	Literatur	114	
5	Synaptische Erregung und Hemmung		
	J. Dudel	115	
5.1	Die neuromuskuläre Endplatte als Prototyp einer schnellen chemischen Synapse	115	
5.2	Andere schnelle chemische Synapsen, synaptische Hemmung	119	
5.3	Direkt ligandengesteuerte Membrankanäle	122	
5.4	Langsame Synapsen, G-Proteinvermittelt gesteuerte Kanäle und Modulationen	129	
5.5	Informationsverarbeitung an chemischen Synapsen	135	
5.6	Elektrische Synapsen	142	
5.7	Literatur	143	

6	Muskeln und Motilität		9	Vegetatives Nervensystem bei Vertebraten und Invertebraten	
	R. Rüdell und B. Brenner	145		W. Jänig und P. Bräunig	215
6.1	Steuerung der Muskelfunktion im Körper	145	9.1	Organisation und allgemeine Funktionen des vegetativen Nervensystems bei Vertebraten	215
6.2	Strukturelle Grundlagen und stoffliche Zusammensetzung der Vertebraten-skelettmuskeln	146	9.2	Überträgerstoffe im peripheren Sympathikus und Parasympathikus	219
6.3	Die elektromechanische Kopplung	149	9.3	Neuroeffektorische Übertragung im peripheren vegetativen Nervensystem	224
6.4	Die Muskelkontraktion	150	9.4	Impulsübertragung und Integration in vegetativen Ganglien	226
6.5	Energieumsatz und Ermüdung	153	9.5	Darmnervensystem	227
6.6	Molekulare Mechanismen von Kontraktion und Regulation	154	9.6	Zentrale Organisation des vegetativen Nervensystems in Rückenmark, Hirnstamm und Hypothalamus	230
6.7	Die Herzmuskulatur	159	9.7	Das viszerale Nervensystem von Invertebraten	235
6.8	Die glatte Muskulatur der Wirbeltiere	160	9.8	Integration von viszeralen Funktionen und Verhalten bei Wirbellosen	238
6.9	Die glatte Muskulatur der Mollusken	162	9.9	Literatur	241
6.10	Andere Myozine	162			
6.11	Mechanismen intrazellulären Stofftransports	163			
6.12	Literatur	165			
7	Motorische Steuerung bei Invertebraten		10	Neurohormonale Systeme bei Invertebraten	
	W. Rathmayer	167		R. Keller	243
7.1	Die neuromuskulären Grundlagen	167	10.1	Bau und Funktion der neurosekretorischen Zellen	243
7.2	Die Entstehung motorischer Muster	172	10.2	Neurohormonale Systeme bei Invertebraten in Beispielen	246
7.3	Die Rolle sensorischer Signale (Afferenzen) für die motorische Steuerung	177	10.3	Cnidaria (Coelenteraten)	246
7.4	Modulation motorischer Steuerung	180	10.4	Insekten	247
7.5	Die Rolle von Riesenfasern für schnelle Bewegungsabläufe	183	10.5	Crustaceen	251
7.6	Die motorische Steuerung des Fliegens bei Insekten	184	10.6	Mollusken	255
7.7	Die genetische Kontrolle motorischen Verhaltens	188	10.7	Literatur	259
7.8	Literatur	189			
8	Motorische Systeme bei Vertebraten		11	Neurohormonelle Systeme der Vertebraten	
	R. Blickhan	191		W. Hanke	261
8.1	Von der Muskeleerregung zur Bewegung	192	11.1	Übersicht und Einteilung der neurohormonellen Systeme	261
8.2	Schaltkreise des Rückenmarkes	195	11.2	Die Neuropeptide von Hypothalamus und Neurohypophyse	264
8.3	Motorische Funktionen des Hirnstammes	200	11.3	Die Peptide der Adenohypophyse	266
8.4	Der motorische Kortex	204	11.4	Die Zerebro-Intestinalen Peptide, Tensine und Kinine	268
8.5	Das Zerebellum	208	11.5	Zentren der Lokalisation von Neuropeptiden im Dienzephalon	270
8.6	Die Basalganglien	210	11.6	Regulationsprinzipien und Wirkungsmechanismen der neurohormonellen Systeme	272
8.7	Literatur	212	11.7	Literatur	278

12	Allgemeine Sinnesphysiologie		
	R. Mausfeld	279	
12.1	Die biologische Funktion sensorischer Systeme	279	
12.2	Grundbegriffe und Fragestellungen der allgemeinen Sinnesphysiologie	280	
12.3	Neurobiophysik und Neurobiologie sensorischer Systeme	281	
12.4	Verhaltensbiologie sensorischer Systeme: Neuroethologie und vergleichende Sinnesphysiologie	287	
12.5	Psychophysik und Wahrnehmungspsychologie	288	
12.6	Literatur	292	
13	Chemosensibilität, Geruch und Geschmack		
	H. Hatt	295	
13.1	Morphologie des Riechsystems von Wirbeltieren	295	
13.2	Morphologie des Riechorgans bei Invertebraten	298	
13.3	Geruchsdiskriminierung; Beteiligung des Nervus trigeminus	300	
13.4	Geruchsqualitäten bei Invertebraten	302	
13.5	Wirkung von Duftstoffen auf molekularer Ebene	303	
13.6	Bau der Geschmacksorgane und ihre Verschaltung bei Vertebraten ..	306	
13.7	Geschmacksqualitäten bei Vertebraten ..	308	
13.8	Molekulare Mechanismen der Geschmackserkennung	309	
13.9	Chemorezeption bei Invertebraten	311	
13.10	Biologische Bedeutung des Geruchs- und des Geschmackssinns	313	
13.11	Literatur	314	
14	Thermosensibilität		
	Fr.-K. Pierau	315	
14.1	Temperatursensoren	316	
14.2	Reiztransduktion in Temperatursensoren	322	
14.3	Zentrale Verarbeitung von Temperatursignalen	326	
14.4	Adaption an extreme Temperaturbedingungen	329	
14.5	Literatur	331	
15	Mechanosensorik		
	U. Thurm	333	
15.1	Grundzüge mechanischer Reize und mechanosensorischer Rezeptorsysteme ..	333	
15.2	Bau und Reiztransduktion epithelialer Mechanorezeptorzellen	333	
15.3	Bau und Reiztransduktion ganglionärer Mechanorezeptorzellen	341	
15.4	Efferente Steuerungen mechanorezeptorischer Signalaufnahme und sensorische Kontrolle der Stellung, Bewegung und Belastung von Körperteilen	343	
15.5	Rezeption von Berührung, Druck und Vibration	344	
15.6	Rezeption von Aero- und Hydrodynamik durch Strömungsrezeptoren	346	
15.7	Rezeption von Linear- und Winkelbeschleunigungen (Schwere- und Drehsinn)	348	
15.8	Literatur	352	
16	Auditorische Systeme		
	G. Ehret	355	
16.1	Schallcharakterisierung	355	
16.2	Aufbau und Funktionsprinzipien von Hörorganen bei Invertebraten	356	
16.3	Aufbau und Funktionsprinzipien von Hörorganen bei Vertebraten	360	
16.4	Kodierung der Schallsignale im Hörnerven	369	
16.5	Zentralnervöse Verarbeitung bei Invertebraten	371	
16.6	Zentralnervöse Verarbeitung bei Vertebraten	373	
16.7	Akustische Mustererkennung und Verhaltenskontrolle	380	
16.8	Literatur	381	
17	Photorezeption (periphere Sehorgane)		
	K. Kirschfeld	385	
17.1	Licht und Sehen	385	
17.2	Augentypen	387	
17.3	Phototransduktion	391	
17.4	Voraussetzungen zum Farbsehen	399	
17.5	Die Netzhaut (Retina)	401	
17.6	Literatur	404	
18	Zentrale Sehsysteme		
	K.-P. Hoffmann und C. Wehrhahn ..	407	
18.1	Sehen als aktiver Prozeß	407	
18.2	Parallele Informationsverarbeitung in zentralen Sehsystemen	409	
18.3	Helligkeitssehen	411	
18.4	Funktionelle Anatomie des visuellen retinohalamokortikalen Systems	411	
18.5	Bewegungssehen	415	
18.6	Verarbeitung von Rauminformation im Sehsystem	419	
18.7	Formwahrnehmung	424	

18.8	Farbsehen	426	22.3	Neurale Grundlagen von Trinkverhalten ..	470
18.9	Literatur	428	22.4	Neurale Korrelate der motivationellen Komponenten von männlichem Sexual- verhalten	471
19	Der elektrische Sinn und seine Rolle bei der Orientierung und Kommunikation		22.5	Zelluläre Mechanismen des weiblichen Kopulationsverhaltens ..	476
	G. von der Emde und W. Heiligenberg	429	22.6	Neurale Grundlagen von Emotionen ...	478
19.1	Die stammesgeschichtliche Herkunft der Elektrozepktion	429	22.7	Literatur	485
19.2	Struktur und Funktion der Elektrozepktionen	431	23	Neuronale Plastizität, Lernen und Gedächtnis	
19.3	Biophysikalische Eigenschaften der Elektrozepktionen	435		R. Menzel	487
19.4	Die zentralnervöse Verarbeitung elektro- rezeptiver Information im Rahmen der Orientierung und Kommunikation	436	23.1	Neuronale Plastizität	487
19.5	Literatur	438	23.2	Aktivitätsabhängige Plastizität	491
20	Magnetische Orientierung		23.3	Strukturelle Plastizität und Anpassung während der Entwicklung des Nervensystems	495
	W. Wiltschko	439	23.4	Assoziatives Lernen: eine Übersicht ...	504
20.1	Das Magnetfeld der Erde	439	23.5	Assoziatives Lernen durch klassische Konditionierung	506
20.2	Der Magnetkompaß der Vögel	439	23.6	Assoziatives Lernen durch operante Konditionierung	513
20.3	Richtungsorientierung nach dem Magnetfeld bei anderen Tiergruppen ...	443	23.7	Gedächtnis: Spuren neuronaler Plastizität im Nervensystem	515
20.4	Verhaltensweisen, die nicht auf der Vektoreigenschaft des Magnetfelds beruhen	445	23.8	Literatur	525
20.5	Die physiologischen Grundlagen der Magnetfeldperzeption	447	24	Rhythmizität, zirkadiane Rhythmik und Schlaf	
20.6	Literatur	449		G. Fleissner	527
21	Nozizeption und Schmerz		24.1	Rhythmizität	527
	H.-G. Schaible und R. F. Schmidt	451	24.2	Zirkadiane Rhythmik	530
21.1	Schmerzen bei Mensch und Tier	451	24.3	Schlaf der Wirbeltiere	535
21.2	Rezeption noxischer Reize durch primär afferente nozizeptive Neurone	455	24.4	Schlaf bei wirbellosen Tieren	540
21.3	Nozizeptive Neurone im Zentral- nervensystem	458	24.5	Literatur	540
21.4	Nozizeption und chemische Erregungs- übertragung im Nervensystem	462	25	Neuronale Grundlagen kognitiver Leistungen	
21.5	Literatur	464		G. Roth und R. Menzel	543
22	Neurale Grundlagen von Motivation und Emotion		25.1	Kognitive Leistungen und ihre Lokalisation im Gehirn	543
	M. Gahr	465	25.2	Die Einheit der Wahrnehmung	546
22.1	Theoretische Forderungen an neurale Motivationssysteme	465	25.3	Kognitive Aspekte des Lernens: Kontextabhängiges Lernen, Regellernen und Raumorientierung	549
22.2	Neurale Mechanismen des Freß- verhaltens von <i>Aplysia</i>	468	25.4	Sprachliche Kommunikation	555
			25.5	Komplexe kognitive Leistungen des menschlichen Gehirns und ihre Störungen	557
			25.6	Gehirn und Bewußtsein	559
			25.7	Gehirn und Geist	560
			25.8	Literatur	562
			Sachverzeichnis		565