

Inhalt

Vorwort	XI
Einleitung: Sind Gehirn und Geist eine Einheit?	XV
1 Geist, Lernen und Intelligenz	1
Formen des Lernens	2
Gedächtnisformen	6
Intelligenz und Verhaltensflexibilität	8
Bewusstsein	10
Gehirn-Geist-Theorien	12
2 Was ist Evolution?	19
Die Rekonstruktion der Stammesgeschichte und der Evolution	27
Fragen der Merkmalsbewertung	32
3 Der Geist beginnt mit dem Leben	37
Was ist Leben?	37
Ordnung, Selbsterstellung und Selbsterhaltung	40
Leben, Energiegewinnung und Energistoffwechsel	44
Die Entstehung des ersten Lebens	46
Die weitere Entwicklung einfachen Lebens	49

VI **Wie einzigartig ist der Mensch?**

4	Die Sprache der Neuronen	53
	Sensoren und Information	53
	Der Aufbau der Nervenzelle	54
	Die Grundlagen der neuronalen Erregung und Erregungsverarbeitung	57
	Neurotransmitter und Neuromodulatoren	68
	Prinzipien der neuronalen Erregungsverarbeitung ...	75
5	Einzeller – komplexes Verhalten ohne Nervensystem	79
	Bakterien und Archaeen	79
	Protozoen	85
6	Die „Wirbellosen“ und ihre Nervensysteme	91
	Schwämme	92
	Hohltiere	93
	Bilateria	96
7	Kognitive Leistungen und Intelligenz bei Wirbellosen	129
	Lernen, kognitive Leistungen und Intelligenz bei Insekten	130
	Lernen, kognitive Leistungen und Intelligenz bei Cephalopoden	139
8	Der Weg zu den Wirbeltieren	145
	Stachelhäuter	149
	Hemichordaten	150
	Chordatiere – Craniaten – Wirbeltiere	151
9	Das Wirbeltiergehirn und seine Herkunft	169
	Der Grundaufbau des Wirbeltiergehirns	169
	Medulla oblongata	173
	Kleinhirn	176
	Mittelhirn	180

Zwischenhirn	185
Endhirn	194
Der Aufbau des Isocortex	205
Farbtafeln	219

10	Sinnesorgane – die Repräsentation der Außenwelt im Gehirn	243
	Chemische Sinne (Schmecken und Riechen)	244
	Mechanische Sinne	250
	Somatosensorik und Propriozeption	252
	Gleichgewichtssinn	258
	Das Seitenliniensystem der Fische und Amphibien ...	261
	Elektrorezeption	262
	Infrarotsinn	264
	Auditorisches System	265
	Visuelle Wahrnehmung	274

11	Wie intelligent sind Wirbeltiere?	291
	Kognitive Leistungen bei „Fischen“	292
	Lernleistungen bei Amphibien	296
	Kognitive Leistungen bei Vögeln und Säugetieren ...	298
	Selbsterkennen im Spiegel	309
	„Theorie des Geistes“ und Wissenszuschreibung ...	312
	Bewusstsein	315
	Metakognition	319
	Wie intelligent sind Delphine und Elefanten wirklich?	320

12	Die Gehirne der Wirbeltiere im Vergleich	327
	Körpergröße und Gehirngröße	327
	Die Bedeutung der relativen Gehirngröße	331
	Der Encephalisationsquotient	339
	Das weitere Schicksal des Cortex	341
	Die Effektivität der corticalen Informationsverarbeitung	347

VIII Wie einzigartig ist der Mensch?

	Die Modularisierung des Cortex	351
	Besonderheiten im zellulären Aufbau des Cortex	353
	Das Gehirn intelligenter Vögel	355
13	Was treibt die Hirnevolution an?	359
14	Wie einzigartig ist der Mensch?	367
	Wie ist die Evolution des Menschen abgelaufen?	367
	Warum verließen die Vorfahren des Menschen den Urwald?	372
	Die Vergrößerung des Gehirns und ihre Folgen	375
	Mensch und Sprache	381
	Zeigt der Mensch ein besonderes Sozialverhalten?	389
15	Evolution, Gehirn und Geist – eine Zusammenschau	395
	Wie ist die Evolution der Nervensysteme und Gehirne abgelaufen?	395
	Die Evolution kognitiv-geistiger Leistungen	400
	Der Zusammenhang zwischen Gehirn und Geist	401
	Mechanismen der Evolution von Gehirn und kognitiver Leistungen	404
	Was bedeutet dies alles für das Geist-Gehirn-Problem?	409
	Ist Geist vielfach realisierbar?	412
	Literatur	415
	Index	429