

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort	11
Vorwort	14
Einleitung	16
<hr/>	
I. Teil	
Zur Phylogenese der Sinnesempfindung	27
<hr/>	
1. Zur Zuverlässigkeit von Analogieschlüssen für das Vorhandensein von bewußten Empfindungen bei Tieren	29
2. Vergleichende Hirnanatomie der niederen und höheren Wirbeltiere mit besonderer Berücksichtigung der Phylogenese des retikulären Systems	44
Zur Phylogenese des Vertebratenhirns	44
Die Evolution des limbischen Systems	48
Die Sonderentwicklung des Vogelhirns	51
Vergleichende Anatomie des retikulären Systems	53
Vergleichende Gehirnentwicklung	55
Das Säugetierhirn	59
<hr/>	
II. Teil	
Neurobiologische, neuroanatomische und neurophysiologische Voraussetzungen für die Entstehung von Sinnesempfindungen	65
<hr/>	
3. Das retikulo-thalamo-kortikale Aktivierungssystem	67
Aktives und passives Verhalten	67
Die anatomische Beschreibung der Formatio reticularis des Hirnstamms	69
Die Funktion des retikulären Aktivierungssystems	73

Das retikulo-thalamo System	77
Die retikulären Exekutivzellen	83
Die unspezifischen und intralaminaren Thalamuskern	84
Die kortikalen Anteile des unspezifischen Aktivierungssystems	89
4. Die cholinergen und aminergen Subsysteme des retikulären Aktivierungssystems	95
Das cholinerge System	96
Das adrenerge System	97
Das dopaminerge System	101
Das Striatum und das dopaminerge System	101
Das serotoninerge System	104
Die Wechselwirkung zwischen cholinergen und aminergen Systemen	105
Die Neuromodulatoren	109
5. Die limbisch-vegetative Komponente des Aktivierungssystems	113
Das „Sympathikus-Syndrom“	113
Der Hypothalamus – eine Brücke zwischen limbischem und retikulärem System	115
Die reziproke Verbindung zwischen limbischem und retikulärem System	120
Die limbo-retikuläre Funktionseinheit	123
Das viszerale oder vegetative System	126
Die Wechselwirkung zwischen vegetativen Zentren (Atmung, Herzfrequenz usw.) des Hirnstamms und retikulärem System	128
<hr/>	
III. Teil	
Die Integration des Aktivierungssystems mit der neuronalen Körperrepräsentanz zur handlungsfähigen Zentralinstanz	133
<hr/>	
6. Die neurale Repräsentanz des Körpers im somatosensorischen und -motorischen Kortex	135
Somatosensorische und somatomotorische Zellen	136
Propriozeptorische Sinnessysteme	136
Die Körperrepräsentanz auf der Ebene des Hirnstamms	139
Die Körperrepräsentanz auf der Ebene des Thalamus	140
Die somatosensorischen und -motorischen Felder des Kortex	141
Das neurale Körperschema in den kortikalen Assoziationsfeldern	147
Die Interaktion des präfrontalen Assoziationskortex mit der neuronalen Körperrepräsentanz	149

7. Die Interaktion des retikulo-thalamo-kortikalen Aktivierungssystems mit der neuronalen Körperrepräsentanz	158
Die Interaktion auf der Ebene des Hirnstamms	158
Die Interaktion auf der Ebene des Thalamus	160
Die Interaktion auf kortikaler Ebene	163
Der präfrontale oder limbische Kortex	168
8. Die informationsbildenden Sinnessysteme (vgl. dazu Anhang III)	172
Ist die These des direkten Kontakts des Sinnesapparats mit der Umwelt naiver Realismus?	172
Die sensorischen Qualitäten – die Elemente der symbolischen Information	178
Physikalische Reizkorrelate der Sinnesqualitäten	181
Machen die Gene oder die Erfahrung die sensorischen Neuronen des Kortex zu Detektoren der sensorischen Qualitäten?	189
9. Die Plastizität des neuronalen Netzwerks	202
Organisationsprinzipien des neuronalen Netzwerks	202
Die retinotopie Verschaltung der Sehbahnen	210
Die Verknüpfung der Neuronen zu Detektoren und sensorischen Karten	211
Das kortikale Netzwerk: ein System der Informationsverarbeitung, -analyse, -speicherung sowie der Codierung und Decodierung	218
Das Rückkoppelungsprinzip	220
Sensorische Prothesen	222
<hr/>	
IV. Teil	
Die Entstehung der Sinnesempfindung oder der frühesten Bewußtseinsstufe	227
<hr/>	
10. Die Orientierungsreaktion	229
Der Orientierungsreflex	229
Der Zustand des „arousal“ und der „alertness“	235
11. Die selektive Aufmerksamkeit	241
Der „präattentive“ Sinneseindruck als Vorbereiter von Empfindung/Wahrnehmung	242
Elektro- und neurophysiologische Korrelationen bewußten Verhaltens	248
Das Arbeitsgedächtnis und die Aufmerksamkeit	252

12. Der Übergang von der neuralen Ebene zur Empfindung (Wahrnehmung)	255
Empfindung und Wahrnehmung	255
Zu einigen methodologischen Schwierigkeiten der Bewußtseinsforschung	256
I. Die Aktivität der neuralen Zentralinstanz bei der Erzeugung bewußten Verhaltens	259
Die Funktionseinheit der drei kortikalen Assoziationsfelder bei der Steuerung der Sinnesempfindungen	259
Die Rolle der neuralen Zentralinstanz bei der selektiven Aufmerksamkeit und Empfindung	266
Die Beteiligung des Aktivierungssystems an Aufmerksamkeits- und Empfindungsvorgängen	275
Die Beteiligung der unspezifischen Erregung an spezifischen sensorischen Vorgängen im Kortex	284
Elektrophysiologische Korrelate bewußten Verhaltens	288
II. Die zentrifugale Ausrichtung von Körper und Sinne auf den Reiz durch die Zentralinstanz	292
Die Interaktion des Aktivierungssystems mit dem motorischen System	292
Die zentrifugale Erregungsbahn (vgl. Anhang V)	295
Das „Abtasten“ des Reizes durch Körper und Sinne	300
III. Die zentral gesteuerte Selbstreferenz	304
Wie das Gehirn mit den Augen wahrnimmt	304
Rückkoppelung und Selbstreferenz	306
Der Erlebniscode	310
Die Einleitung neuer Entwicklungsstufen mit neuen Systemeigenschaften durch neue Codes: der genetische, neurale, sensorische und Erlebniscode	313
Die Entschlüsselung der neuralen Speicher in der Erinnerung	314
Die notwendigen und ausreichenden Bedingungen für die Entstehung bewußten Verhaltens	319
13. Die unspezifische Erregung des retikulo-thalamo-kortikalen Aktivierungssystems	322
Spezifische und unspezifische Erregung	322
Ein Instrument des Aktivierungssystems	325
Unspezifische Bahnen	326
Variable Funktionen der unspezifischen Erregung	329
Kortikale Terminals unspezifischer Erregung	332
Tonische und phasische Erregung	334
Die Repräsentanz des Aktivierungssystems durch die unspezifische Erregung	337

Die unspezifische Erregung als Steuerungssignal des Metasystems	338
Läsionsversuche	339
Die synchronen Erregungsmuster	341
14. Das limbo-vegetative-viszerale Substrat emotionaler Empfindungen und Gefühle	352
Die Transformation von neuralen und limbischen Erregungen in Innenreize	352
Die Transformation der limbischen Erregungen in Innenreize	354
Die limbo-viszeral-somatosensorische Schleife	359
Die Gefühlsdetektoren	364
Antriebsbezogene Emotionen	371
Die Schmerzempfindung	373
Unterscheidung zwischen Empfindung und Erinnerung	378
15. Die Langzeitbindung zwischen neuralem und Empfindungscode bzw. zwischen den spezifischen und den unspezifischen Erregungsmustern durch den Hippokampus	380
Speicherung unbewußter sensomotorischer Vorgänge und Gedächtnis bewußter Wahrnehmungen	380
Das Kurzzeitgedächtnis	383
Der Thetarhythmus	385
Die Ein- und Ausgänge des Hippokampus	385
Die langzeitliche Verknüpfung der unspezifischen Erregungsmuster des Erlebniscodes mit den spezifischen des neuralen Codes	387
Langzeitpotenzierung (= LTP)	393
Intrahippokampale Vorgänge	395
Der Hippokampus – eine Kreuzungsstelle spezifischer und unspezifischer Erregungsbahnen	397
Das hippokampale System als Bestandteil der Zentralinstanz	403
Die Wiedererweckung gespeicherter Erlebnisse	405
16. Die Vorstellung vom Körper selbst	408
Die somatosensorischen und -motorischen Systeme als Brücke zwischen neuraler Körperrepräsentanz und äußerem Verhalten	408
Die Gleichzeitigkeit von Handlung und propriozeptiver Empfindung	410
Subjekt- und Objekt-zentrierte Empfindungen	414
Zentralinstanz und Körper selbst	418
Aus Empfindungen entstehen Vorstellungen	421
Die zentrale Verhaltens- bzw. Bewegungskontrolle und -steuerung	427
Willkürbewegungen	429
Schluß	431

Anhang I–VI	445
I. „ANT-Code“ (Ameisen-Code)	447
II. Zur Entstehung einer neuralen Zentralinstanz	448
Die Basalganglien als Brücke zwischen Aktivierungssystem und Körperrepräsentanz	448
Die Beteiligung der Basalganglien an der selektiven sensorischen Aufmerksamkeit	448
Die Interaktion zwischen spezifischer und unspezifischer Erregung über die Basalganglien	452
Die zentrale Steuerung der Basalganglien	453
Die Basalganglien als Schaltstelle zwischen Aktivierungssystem und neuraler Körperrepräsentanz	457
Die Interaktion der MSA mit dem präfrontalen und parietalen Assoziationskortex	462
Die Interaktion zwischen kortikalen Assoziationsfeldern und Basalganglien	466
Die Zentralinstanz	471
Das Konzept der Zentralinstanz in der Geschichte der Hirnforschung	472
III. Die phänomenale Welt der sensorischen Qualitäten	476
Die Erzeugung der phänomenalen Welt durch die Kommunikation zwischen Tier und Pflanze	476
Können Invertebraten sensorische Qualitäten ohne Bewußtsein erfassen?	479
Vom Schlüsselreiz zu den Sinnesqualitäten	482
Das Problem der genetischen Programmierung des Codes der sensorischen Qualitäten	485
Zur Phylogenese der sensorischen Qualitäten	488
Die biologische Funktion des Codes der sensorischen Qualitäten	490
Differenzierung der sensorischen Qualitäten im Laufe der Entwicklung	496
IV. Der Code künstlicher Netzwerke	500
V. Zu den zentrifugalen Erregungsbahnen	509
VI. Die Synergetik und Kooperation der Sinne bei der Konstruktion der phänomenalen Welt des Erlebniscodes	513
Bildnachweise	517
Literatur	519
Index	541