

Inhaltsverzeichnis

1	Sinne und Wahrnehmung – Abgrenzung des Themas	1
1.1	Sinnesinformation und Wirklichkeit.....	3
1.2	Selektionsdruck und die Evolution der Sinne	5
1.3	Die Wahrnehmung von Zeit und Raum	8
1.4	Anthropomorphe Chancen und Missverständnisse.....	14
1.5	Wahrnehmung durch die Filter der Sinnesorgane	15
1.6	Sinnesphysiologie, sensorische Ökologie, kognitive Ethologie.....	17
	Literatur	19
2	Sinne und Kommunikation.....	21
2.1	Signale ermöglichen das Zusammenleben.....	23
2.2	Koevolution von Sinnesleistungen	27
2.3	Kommunikation als Motor der Evolution.....	29
	Literatur	30
3	Sinne und Gehirnevolution.....	33
3.1	Optimierung von Sensoren	35
3.2	Entwicklung von Verstärkungsprozessen.....	36
3.3	Strukturelle Perfektion in Auge, Nase und Ohr.....	37
3.4	Sensorik treibt die Evolution des Gehirns	39
	Literatur	42
4	Der Tastsinn	43
4.1	Der Tastsinn der Fadenwürmer.....	45
4.2	Arthropoden: Tasthaare mit steifen und weichen Gelenken	47
4.3	Das empfindliche Fell der Säugetiere	52
4.4	Der Tastsinn der unbehaarten Haut.....	62
4.5	Tasten und Greifen.....	65
4.6	Der spinale und der trigeminale Weg zum Gehirn	73
4.7	Somatotopie	76
	Literatur	80
5	Vibrationssinn und Gleichgewichtssinn.....	81
5.1	Anklopfen am Spinnennetz.....	83
5.2	Die Ausbreitung von Vibrationen	86
5.3	Vibrationsdetektoren.....	93
5.4	Die Entdeckung der Musik durch die Insekten	95
5.5	Haarzellen – bis zum Äußersten optimiert.....	97
5.6	Die Seitenlinienorgane der Fische.....	99
5.7	Statocysten und Otolithenorgane	103
5.8	Die Bogengänge des Innenohres	106
5.9	Gleichgewicht und Bewegung	112
	Literatur	116
6	Das Hören	119
6.1	Geräusche, Signale, Rufe und Gesänge	121
6.2	Vokalisation.....	123
6.3	Schallausbreitung	125
6.4	Fische und andere Wassertiere: Hören mit Ohrsteinchen	129
6.5	Die Ohren der Insekten	138
6.6	Landwirbeltiere: Mittelohren und Innenohren	144
6.7	Die Außenohren der Säugetiere	158

6.8	Der untere Abschnitt der Hörbahn: Richtungshören bei Eulen	161
6.9	Der obere Abschnitt der Hörbahn: Echoortung bei Fledermäusen	171
6.10	Infraschall: Ferngespräche unter Elefanten und Walen	178
	Literatur	188
7	Das Sehen.....	191
7.1	Die Perspektiven der Tiere	193
7.2	Lichtphysik	195
7.3	Wechselwirkungen von Licht mit Rhodopsin.....	200
7.4	Photorezeptoren und Pigmentzellen.....	202
7.5	Netzhäute und Bilder	211
7.6	Augen	215
7.7	Optimierung der räumlichen Auflösung.....	232
7.8	Sehen bei Tag, Sehen bei Nacht	239
7.9	Vorverarbeitung visueller Signale in der Wirbeltiernetzhaut.....	250
7.10	Bewegungssehen.....	260
7.11	Entfernungssehen.....	268
7.12	Farbensehen	273
7.13	Sehen der Lichtpolarisation	283
7.14	Zentrale Verarbeitung von visueller Information	290
7.15	Sehen und Wahrnehmung	299
7.16	Blinde Tiere	307
7.17	Biolumineszenz.....	309
	Literatur	313
8	Pheromone.....	317
8.1	Chemie und Befruchtung	319
8.2	Pheromone und der Flug der Falter.....	321
8.3	Chemische Signale im Ameisenstaat.....	324
8.4	Pheromone, Signalmischungen und Territorialverhalten.....	328
8.5	Das vomeronasale System der Landwirbeltiere	333
	Literatur	338
9	Das Schmecken.....	339
9.1	Eine lebenswichtige Entscheidung.....	341
9.2	Wer schmeckt was bei Wirbeltieren?	345
9.3	Die Geschmacksknospen der Säugetiere	364
9.4	Zentrale Verarbeitung von Geschmacksinformation.....	367
	Literatur	368
10	Das Riechen.....	371
10.1	Wie folgt man einer Geruchsfährte?	373
10.2	Eigenschaften und Ausbreitung von Gerüchen	373
10.3	Generalisten und Spezialisten der Riechwelt	375
10.4	Das Riechsystem der Fadenwürmer	377
10.5	Gemeinsame Merkmale von Riechsystemen	380
10.6	Riechen bei Insekten	384
10.7	Das Riechhirn der Insekten	388
10.8	Die Geruchswelt der Insekten	393
10.9	Die Nasen der Fische	396
10.10	Amphibische Kombinationsnasen	400
10.11	Reptiliennasen	401
10.12	Vogelnasen	404
10.13	Die Nasen der Säugetiere	409
10.14	Detektieren: Riehzellen und ihre Rezeptoren	418

10.15	Ordnen des Riechraumes: Der Riechkolben	429
10.16	Einordnen und Bewerten: Das Riechhirn	435
10.17	Das Geruchsgedächtnis	439
10.18	Plastizität in der Riechbahn	441
	Literatur	444
11	Der Wärmesinn	447
11.1	Körperwärme und ihre Regulation	449
11.2	Thermorezeptoren der Insekten und Spinnen	451
11.3	Infratotrezeptoren pyrophiler Käfer	453
11.4	Die Grubenorgane der Schlangen	454
11.5	Thermostatische Brutpflege	458
11.6	Der Wärmesinn der Säugetiere	462
11.7	Wärmesinn, Temperaturregulation und Winterschlaf	466
	Literatur	469
12	Der Elektrosinn	471
12.1	Der Elektrosinn der Bienen	473
12.2	Passive Elektroortung bei Knorpelfischen	474
12.3	Der aktive Elektrosinn der Nilhechte und Messeraale	478
12.4	Zittertiere	485
12.5	Der Elektrosinn der Ursäuger	489
	Literatur	492
13	Der Magnetsinn	495
13.1	Orientierung am Magnetfeld der Erde	497
13.2	Hinweise auf Magnetorientierung bei Tieren	500
13.3	Tiere im Magnetfeldlabor der Sinnesphysiologen	503
13.4	Der Kartensinn: Landkarten und Seekarten	506
13.5	Die Suche nach Magnetsinnesorganen	512
	Literatur	517
14	Der Schmerzsinn	519
14.1	Alarmsignale schützen den Körper	521
14.2	Besonderheiten des Schmerzsystems	522
14.3	Schmerzsinneszellen und ihre Sensoren	524
14.4	Schmerz und das Immunsystem	527
14.5	Die zentralen Schmerzbahnen	529
14.6	Schmerzunterdrückung und Schmerzlinderung	533
14.7	Der Schmerzsinn der Tiere	535
	Literatur	540
15	Die Nervensysteme der Tiere	541
15.1	Sensorische Information in neuronalen Netzen	543
15.2	Nervensysteme wirbelloser Tiere	544
15.3	Somatische Nervensysteme von Wirbeltieren	549
15.4	Vegetative Nervensysteme von Wirbeltieren	552
	Literatur	557
16	Experimentelle Sinnesphysiologie	559
16.1	Bottom-up oder top-down?	561
16.2	Elektrophysiologie von Sinneszellen	562
16.3	Messung afferenter Signale	565
16.4	Die Sinne in der Verhaltensbiologie	566
16.5	Das Perzept im sinnesphysiologischen Experiment	569
	Literatur	572

17	Modellorganismen in der Sinnesphysiologie	575
17.1	Die Vergleichbarkeit der Sinne	577
17.2	Modellorganismen für sensorische Funktionen.....	582
	Literatur	585
18	Tiere und Menschen.....	589
18.1	Mein Hund versteht mich.....	591
18.2	Angeborene Verhaltensmuster	593
18.3	Konditionierung und Dressur	595
18.4	Wahrnehmung, Emotion und Intelligenz	596
18.5	Wissenschaftliches Interesse und das Gefühl der Zusammengehörigkeit.....	601
	Literatur	606
Serviceteil		
	Glossar sinnesphysiologischer Fachbegriffe	608
	Stichwortverzeichnis	627