

Inhalt

- 1 Einführung in die Verhaltensforschung 1**
 - 1.1 Fragestellungen zum Verhalten 1
 - 1.2 Historischer Überblick 7
 - 1.3 Zur Gliederung dieses Buches 8

Teil 1 Die Evolution des Verhaltens 11

- 1.1 **Genetik und Verhalten 13**
 - GREGOR MENDEL (1822–1884) 14
- 2 Gene und Chromosomen 15**
 - 2.1 Selektion und Verhalten 15
 - 2.2 Die Mendelschen Gesetze 16
 - 2.3 Die zytologischen Grundlagen der Vererbung 19
 - 2.4 Genetische Variation 20
 - 2.5 Das genetische Material 22
- 3 Verhaltensentwicklung 25**
 - 3.1 Ontogenese 25
 - 3.2 Umwelteinflüsse auf das Verhalten 29
 - 3.3 Sensible Phasen während der Individualentwicklung 30
 - 3.4 Jungtierverhalten 33
 - 3.5 Angeborenes Verhalten 34
- 4 Verhaltensgenetik 36**
 - 4.1 Einzelne Gene und Verhalten 37
 - 4.2 Chromosomenmutationen 39
 - 4.3 Polygene Vererbung von Verhalten 41
 - 4.4 Die Erbllichkeit des Verhaltens 48
- 1.2 **Natürliche Selektion 53**
 - CHARLES DARWIN (1809–1882) 54
- 5 Natürliche Auslese, Ökologie und Verhalten 56**
 - 5.1 Belege für die Evolution durch natürliche Auslese 58
 - 5.2 Die Häufigkeitsverteilung von Phänotypen 59
 - 5.3 Ökologie und Verhalten 62
 - 5.4 Die Angepaßtheit des Verhaltens 67

6	Überlebenswert und Fitness	72
6.1	Experimentelle Untersuchungen zum Überlebenswert	73
6.2	Die Schätzung der Sterblichkeitsrate	77
6.3	Die Darwin-Fitness	79
6.4	Die Gesamtfitness („inclusive fitness“)	82
6.5	Fitness in der natürlichen Umwelt	83
7	Anpassungsstrategien und ihre Evolution	87
7.1	Evolutionsstrategien	87
7.2	Evolutionsstabile Strategien	93
7.3	Die Strategien der Grabwespen	97
1.3	Evolution und Sozialverhalten	101
	SIR RONALD FISHER (1890–1962)	102
8	Sexuelle Selektion	104
8.1	Intrasexuelle Selektion (Konkurrenz zwischen den Männchen)	104
8.2	Intersexuelle Selektion (Partnerwahl durch die Weibchen)	108
8.3	Sexualdimorphismus	110
8.4	Sexuelle Auslese beim Menschen	112
9	Altruismus	117
9.1	Sippenselektion	118
9.2	Elternfürsorge	119
9.3	Reziproker Altruismus	122
9.4	Kooperation	124
10	Fortpflanzungsstrategien und soziale Organisation	131
10.1	Fortpflanzungsstrategien	131
10.2	Sexualstrategien des Menschen	139
10.3	Paarungssysteme und Sozialstrukturen	143
10.4	Die soziale Organisation bei Primaten	147

Teil 2	Mechanismen des Verhaltens	151
2.1	Wahrnehmung bei Tieren	153
	JOHANNES PETER VON MÜLLER (1801–1858)	154
11	Neuronale Kontrolle des Verhaltens	155
	11.1 Nervenzellen	155
	11.2 Sinnesrezeptoren	157
	11.3 Muskeln und Drüsen	158
	11.4 Das somatische System	159
	11.5 Das Nervensystem der Invertebraten	161
	11.6 Das Nervensystem der Vertebraten	166
	11.7 Hormone bei Wirbeltieren	169
12	Sensorische Prozesse und Wahrnehmung	173
	12.1 Chemorezeption und Thermorezeption	173
	12.2 Mechanorezeptoren und Hören	176
	12.3 Das Sehen	182
	12.4 Visuelle Erkennungsmechanismen	189
	12.5 Reizfilterung	192
	12.6 Komplexe Reize	197
13	Sinnesökologie	202
	13.1 Visuelle Anpassung an ungünstige Lebensräume	203
	13.2 Sinne, die das Sehvermögen ersetzen	205
	13.3 Räuber- und Beuteerkennung	210
2.2	Das Tier und seine Umgebung	215
	CLAUDE BERNARD (1813–1878)	216
14	Koordination und Orientierungsverhalten	218
	14.1 Die Koordination	218
	14.2 Räumliche Orientierung	222
	14.3 Das Reafferenzprinzip	226
	14.4 Navigation	229
15	Homöostase und Verhalten	237
	15.1 Homöostase	237
	15.2 Thermoregulation	239
	15.3 Wasserhaushalt	243
	15.4 Energie und Nährstoffe	246
	15.5 Motivationssysteme	250
	15.6 Motivationszustand	254
16	Physiologie und Verhalten unter sich ändernden Umweltbedingungen	258
	16.1 Toleranz	258
	16.2 Akklimatisierung	261
	16.3 Biologische Uhren	263
	16.4 Verhalten und Physiologie der Fortpflanzung	265
	16.5 Winterschlaf	267
	16.6 Wanderungen	269
	16.7 Gezeiten und lunare Rhythmen	274
	16.8 Circadiane Rhythmen	276

- 2.3 Lernen 281
 - IWAN PAWLOW (1849–1936) 282

- 17 **Konditionierung und Lernen** 284
 - 17.1 Klassische Konditionierung 285
 - 17.2 Erwerb 287
 - 17.3 Extinktion und Habituation 288
 - 17.4 Generalisierung 290
 - 17.5 Instrumentelles Lernen 291
 - 17.6 Verstärkung 293
 - 17.7 Operantes Verhalten 295

- 18 **Biologische Grundlagen des Lernens** 298
 - 18.1 Evolutionäre Aspekte 298
 - 18.2 Beschränkungen des Lernens 300
 - 18.3 Lernen der Feindvermeidung 302
 - 18.4 Meiden von Krankheit 304
 - 18.5 Reizrelevanz 306
 - 18.6 Biologische und psychologische Perspektiven 308

- 19 **Kognitive Aspekte des Lernens** 311
 - 19.1 Verdeckte Konditionierungsphänomene 311
 - 19.2 Kognitive Prozesse 313
 - 19.3 Lernen durch Einsicht 315
 - 19.4 Assoziationslernen 318
 - 19.5 Repräsentation 321

Teil 3 Komplexes Verhalten 325

3.1 Instinkt 327

KONRAD LORENZ (1903–1988) UND NIKO TINBERGEN 328

20 Instinkt und Lernen 329

- 20.1 Das Instinktkonzept 330
- 20.2 Der angeborene Auslösemechanismus 332
- 20.3 Das Prägungskonzept 334
- 20.4 Sensible Phasen 336
- 20.5 Langzeitwirkungen der Prägung 338
- 20.6 Prägung als Lernvorgang 341
- 20.7 Funktionale Aspekte der Prägung 343

21 Die Übersprungbewegung 347

- 21.1 Ursachen der Übersprungbewegung 348
- 21.2 Aufmerksamkeit und Übersprungbewegung 352
- 21.3 Das Enthemmungskonzept 354
- 21.4 Funktionale Aspekte der Übersprungbewegung 356

22 Ritualisierung und Kommunikation 359

- 22.1 Ritualisierung 361
- 22.2 Konflikt 364
- 22.3 Interspezifische Kommunikation 368
- 22.4 Manipulation 371

3.2 Entscheidungsfindung bei Tieren 375

KARL VON FRISCH (1886–1983) 376

23 Das komplexe Verhalten der Honigbiene 377

- 23.1 Der Lebenszyklus der Honigbiene 377
- 23.2 Nahrungssuche 379
- 23.3 Blütenerkennung 380
- 23.4 Navigation 381
- 23.5 Kommunikation 383
- 23.6 Die Organisation komplexen Verhaltens 386

24 Evolutionäre Optimierung 389

- 24.1 Optimaler Nahrungserwerb 390
- 24.2 Kosten-Nutzen-Bilanz 394
- 24.3 Kostenfunktionen 397
- 24.4 Funktionale Aspekte der Entscheidungsfindung 402
- 24.5 Das Tier als Verbraucher 404
- 24.6 Zeit- und Energie-Budgets 406

25 Mechanismen der Entscheidungsfindung 414

- 25.1 Entscheidungsfindung durch Regeln 414
- 25.2 Motivationale Konkurrenz 416
- 25.3 Der operationale Ansatz 419
- 25.4 Zeitliche Ordnung des Verhaltens 421
- 25.5 Optimale Entscheidungsfindung 427
- 25.6 Regeln für optimales Verhalten 428

- 3.3 Die kognitiven Fähigkeiten der Tiere 435**
EDWARD TOLMAN (1886–1959) 436
- 26 Sprache und mentale Repräsentation 437**
- 26.1 Nonverbale Kommunikation beim Menschen 438
 - 26.2 Sprache 441
 - 26.3 Die Verständigung mit Menschenaffen 444
 - 26.4 Ursprünge der menschlichen Sprache 447
 - 26.5 Sprache und Kognition 448
 - 26.6 Mentale Repräsentation 450
 - 26.7 Intentionales Verhalten 452
- 27 Intelligenz, Werkzeuggebrauch und Kultur 457**
- 27.1 Vergleichende Aspekte der Intelligenz 458
 - 27.2 Werkzeuggebrauch 462
 - 27.3 Kulturelle Aspekte des Verhaltens 466
- 28 Bewußtsein und Emotion 471**
- 28.1 Selbstbewußtsein 472
 - 28.2 Physiologische Aspekte der Emotionen 474
 - 28.3 Bewußtsein und Leiden 476
 - 28.4 Eine evolutionäre Perspektive 477

Anhang

Anhang 483

Nachweis über die abgebildeten Fotografien 485

Literaturverzeichnis 487

Register 515

Autorenverzeichnis 529