

Niels Birbaumer  
Robert F. Schmidt

# Biologische Psychologie

Sechste, vollständig überarbeitete und ergänzte Auflage

Mit 582 farbigen Abbildungen in 1107 Einzeldarstellungen und 41 Tabellen

# Inhaltsverzeichnis

<b>I Körpersysteme und ihre physiologische Regelung</b>		<b>8 Psychoneuroendokrinologie</b> . . . . .	141
<b>1 Was ist Biologische Psychologie?</b> . . . . .	1	8.1 Umwelt, Körperrhythmen und Hormone . . . . .	142
1.1 Begriffsbestimmungen . . . . .	2	8.2 Emotionen und Hormone . . . . .	146
1.2 Historische Entwicklung der Biologischen Psychologie und ihrer Methoden . . . . .	4	8.3 Stress und Hilflosigkeit . . . . .	149
1.3 Verhalten und Gehirn . . . . .	7	<b>9 Psychoneuroimmunologie</b> . . . . .	157
<b>2 Zellen und Zellverbände, besonders des Nervensystems</b> . . . . .	11	9.1 Aufbau und Arbeitsweise des Immunsystems . . . . .	158
2.1 Grundlagen der Zellphysiologie . . . . .	12	9.2 Physiologische Verbindungen zwischen Zentralnervensystem und Immunsystem . . . . .	167
2.2 Stoffaustausch zwischen und in Zellen und in Geweben . . . . .	17	9.3 Verhalten und Immunsystem . . . . .	173
2.3 Bausteine des Nervensystems . . . . .	23	9.4 Krankheit und Immunsystem . . . . .	176
<b>3 Erregungsbildung und Erregungsleitung</b> . . . . .	33	<b>II Periphere Systeme und ihre Bedeutung für Verhalten</b>	
3.1 Das Ruhepotenzial . . . . .	34	<b>10 Blut, Herz und Kreislauf</b> . . . . .	183
3.2 Das Aktionspotenzial . . . . .	37	10.1 Blut als Transportmedium . . . . .	184
3.3 Fortleitung des Aktionspotenzials . . . . .	43	10.2 Herzmechanik . . . . .	186
<b>4 Synaptische Erregung und Hemmung</b> . . . . .	49	10.3 Erregungsbildung, Erregungsleitung und elektromechanische Kopplung im Herzen . . . . .	189
4.1 Chemische Synapsen im Zentralnervensystem . . . . .	50	10.4 Das Elektrokardiogramm, EKG . . . . .	191
4.2 Synaptische Transmitter und Modulatoren . . . . .	56	10.5 Die Anpassung der Herzleistung an den Bedarf . . . . .	195
4.3 Postsynaptische Rezeptoren . . . . .	60	10.6 Akute Anpassung des Kreislaufs an den Bedarf . . . . .	200
4.4 Synaptische Interaktion und Plastizität . . . . .	65	10.7 Mittel- und langfristige Regulation des Kreislaufs . . . . .	205
4.5 Elektrische Synapsen . . . . .	67	<b>11 Atmung, Energie- und Wärmehaushalt</b> . . . . .	211
<b>5 Funktionelle Anatomie des Nervensystems</b> . . . . .	71	11.1 Lungen- und Gewebeatmung . . . . .	212
5.1 Aufbau und Hauptabschnitte . . . . .	72	11.2 Energieumsatz des Menschen . . . . .	219
5.2 Strukturen und Funktionen des Zwischenhirns, des limbischen Systems und der Basalganglien . . . . .	75	11.3 Wärmebildung und Wärmeabgabe . . . . .	222
5.3 Der Neokortex . . . . .	87	11.4 Regelung der Körpertemperatur . . . . .	225
5.4 Neurotransmitter und -modulatoren im ZNS . . . . .	92	<b>12 Stoffaufnahme und -ausscheidung</b> . . . . .	231
<b>6 Autonomes Nervensystem</b> . . . . .	101	12.1 Die Bestandteile menschlicher Nahrungsmittel und der Bedarf an Nährstoffen . . . . .	232
6.1 Bau und Aufgaben des peripheren autonomen Nervensystems . . . . .	102	12.2 Aufgaben und Arbeitsweise des Magen-Darm-Trakts . . . . .	236
6.2 Neurotransmission im peripheren ANS . . . . .	108	12.3 Aufgaben und Arbeitsweisen der Nieren, der Harnblase und der harnableitenden Wege . . . . .	245
6.3 Arbeitsweise und supraspinale Kontrolle des peripheren ANS . . . . .	110	<b>13 Bewegung und Handlung</b> . . . . .	255
<b>7 Endokrine Systeme (Hormone)</b> . . . . .	117	13.1 Molekulare Mechanismen der Muskelkontraktion . . . . .	256
7.1 Allgemeine Endokrinologie . . . . .	118	13.2 Muskelmechanik . . . . .	260
7.2 Pankreashormone . . . . .	123	13.3 Zentralnervöse Kontrolle der Muskelkraft; Registrierung mit dem EMG . . . . .	263
7.3 Das hypothalamisch-hypophysäre Hormonsystem und seine Zielorgane . . . . .	126	13.4 Nervöse Kontrolle von Haltung und Bewegung im Überblick . . . . .	265
7.4 Sexualhormone und die Regulation der Gonadenfunktion . . . . .	133	13.5 Spinalmotorische Reflexe . . . . .	270

13.6 Stütz- und Zielmotorik . . . . .	278	19.2 Bau, Funktion und Verschaltung des Schmeckorgans . . . . .	443
13.7 Pathophysiologie und Rehabilitation des motorischen Systems . . . . .	289	19.3 Wahrnehmungspsychologie des Geruchssinns . . . . .	447
		19.4 Bau, Funktion und Verschaltung des Riechsystems . . . . .	450

### III Wahrnehmung

<b>14 Allgemeine Sinnesphysiologie und Grundlagen der Wahrnehmungspsychologie . . . . .</b>	<b>297</b>
14.1 Grundbegriffe in der Sinnesphysiologie . . . . .	298
14.2 Transduktion und Transformation in Sensoren . . . . .	302
14.3 Neuronale Verschaltungen in sensorischen Systemen . . . . .	305
14.4 Zentrale Weiterleitung und Verarbeitung somatoviszeraler Information . . . . .	308
14.5 Allgemeine Wahrnehmungspsychologie . . . . .	314
<b>15 Somatosensorik. . . . .</b>	<b>321</b>
15.1 Mechanorezeption . . . . .	322
15.2 Tiefensensibilität . . . . .	328
15.3 Thermorezeption . . . . .	332
15.4 Viszerale Sensibilität . . . . .	336
<b>16 Nozizeption und Schmerz . . . . .</b>	<b>341</b>
16.1 Wahrnehmungspsychologie des Schmerzes . . . . .	342
16.2 Das periphere nozizeptive System . . . . .	347
16.3 Zentrale nozizeptive Systeme . . . . .	351
16.4 Pathophysiologie von Nozizeption und Schmerz . . . . .	355
16.5 Psychophysiologie chronischer Schmerzen . . . . .	361
16.6 Schmerztherapien . . . . .	367
<b>17 Das visuelle System . . . . .</b>	<b>375</b>
17.1 Wahrnehmungspsychologie des photopischen und skotopischen Sehens . . . . .	376
17.2 Signalaufnahme und -verarbeitung im Auge . . . . .	387
17.3 Signalverarbeitung in den subkortikalen und kortikalen visuellen Zentren . . . . .	395
17.4 Augenbewegungen beim Sehen (Okulomotorik) . . . . .	402
17.5 Hirnphysiologische Grundlagen kognitiver visueller Leistungen . . . . .	406
<b>18 Hören und Gleichgewicht . . . . .</b>	<b>415</b>
18.1 Wahrnehmungspsychologie des Hörens . . . . .	416
18.2 Bau und Funktion des Hörsystems . . . . .	422
18.3 Auditorische Signalverarbeitung . . . . .	427
18.4 Wahrnehmungspsychologie des Gleichgewichtssinns . . . . .	431
18.5 Bau und Funktion des vestibulären Systems . . . . .	432
<b>19 Geschmack und Geruch . . . . .</b>	<b>439</b>
19.1 Wahrnehmungspsychologie des Geschmacks . . . . .	440

### IV Funktionen des Nervensystems und Verhalten

<b>20 Methoden der Biologischen Psychologie . . . . .</b>	<b>459</b>
20.1 Forschungsstrategien in den Neurowissenschaften . . . . .	460
20.2 Neuroanatomische und neurochemische Methoden . . . . .	461
20.3 Läsion und Reizung . . . . .	464
20.4 Elektro- und Magnetenzephalogramm . . . . .	468
20.5 Ereigniskorrelierte Hirnpotenziale und Magnetfelder . . . . .	478
20.6 Bildgebende Verfahren . . . . .	483
<b>21 Bewusstsein und Aufmerksamkeit . . . . .</b>	<b>495</b>
21.1 Psychologie von Bewusstsein und Aufmerksamkeit . . . . .	496
21.2 Die Großhirnhemisphären und Bewusstseinsformen . . . . .	505
21.3 Neuroanatomische und neurochemische Grundlagen von Aktivierungsniveau und Aufmerksamkeit . . . . .	512
21.4 Psychophysiologie von Bewusstsein und Aufmerksamkeit . . . . .	526
<b>22 Zirkadiane Periodik, Schlaf und Traum . . . . .</b>	<b>535</b>
22.1 Prinzipien zirkadianer Periodik . . . . .	536
22.2 Der Nucleus suprachiasmaticus und molekulare Genetik zirkadianer Periodik . . . . .	539
22.3 Zirkadiane Rhythmen . . . . .	543
22.4 Schlaf und Traum . . . . .	547
22.5 Neurobiologie der Schlafstadien . . . . .	554
22.6 Psychophysiologie der Schlafstadien . . . . .	559
22.7 Schlafstörungen . . . . .	563
<b>23 Vererbung . . . . .</b>	<b>571</b>
23.1 Klassische Genetik . . . . .	572
23.2 Molekulare Genetik . . . . .	575
23.3 Ablauf normaler und gestörter Vererbung . . . . .	582
23.4 Polygene Vererbung und Verhaltensgenetik . . . . .	587
<b>24 Plastizität, Lernen und Gedächtnis . . . . .</b>	<b>593</b>
24.1 Psychologie von Lernen und Gedächtnis . . . . .	594
24.2 Erwerb von Wissen: Kurzzeit- und Langzeitgedächtnis . . . . .	601
24.3 Entwicklung des Nervensystems . . . . .	604
24.4 Assoziative neuronale Plastizität . . . . .	609
24.5 Zelluläre Korrelate von Lernen . . . . .	621
24.6 Neuropsychologie des explizit-deklarativen Gedächtnisses . . . . .	628

24.7 Verhaltensmedizin und Biofeedback:  
 Die Anwendung operanten Konditionierens  
 auf pathologische Prozesse . . . . . 635

**25 Motivation** . . . . . 639

25.1 Grundbegriffe der Motivation . . . . . 640

25.2 Durst und Hunger . . . . . 645

25.3 Sexualverhalten, Reproduktion und Partner-  
 bindung . . . . . 653

25.4 Sexuelle Entwicklung . . . . . 658

25.5 Neuronale und kognitive Geschlechtsdifferenzen 663

25.6 Gelernte Motivation und Suchtverhalten . . . . . 670

25.7 Neurobiologie süchtigen Verhaltens . . . . . 676

**26 Emotionen** . . . . . 689

26.1 Psychophysiologie von Gefühlen . . . . . 690

26.2 Vermeidung (Furcht und Angst) . . . . . 700

26.3 Trauer und Depression . . . . . 711

26.4 Aggression . . . . . 717

**27 Kognitive Prozesse (Denken)** . . . . . 727

27.1 Sprache, Vorstellungen und Denkprozesse . . . . . 728

27.2 Zerebrale Asymmetrie . . . . . 734

27.3 Evolution und Neurophysiologie der Sprache  
 und deren Störungen . . . . . 744

27.4 Sprachstörungen . . . . . 751

27.5 Funktionen und Störungen des Parietalkortex . . . 757

27.6 Funktionen und Störungen des Temporallappens 760

27.7 Funktionen und Störungen des Präfrontalkortex:  
 exekutive und soziale Funktionen . . . . . 766

27.8 Störungen des Denkens . . . . . 775

**Anhang**

Glossar . . . . . 791

Abkürzungsverzeichnis . . . . . 805

Quellenverzeichnis . . . . . 809

Sachverzeichnis . . . . . 821

Über die Autoren . . . . . 855

**Maßeinheiten und Normalwerte der Physiologie**