

Inhalt

Überblick

1	Die neurowissenschaftliche Erforschung der Psychotherapie.....	1
	Günter Schiepek, Stephan Heinzel und Susanne Karch	
1.1	Einführung: Ansatzpunkte für eine Neurowissenschaft der Psychotherapie.....	1
1.2	Stimulationsparadigmen in der funktionellen Bildgebung.....	3
1.3	Forschungsfelder.....	4
1.4	Outcome-Studien: Die neurobiologischen Effekte von Psychotherapie.....	7
1.5	Prozessforschung.....	23

Messmethoden

2	Magnetresonanztomographie (MRT): Physikalische Grundlagen, Auswertung und Analyse.....	35
	Christian Windischberger, Wolfgang Bogner, Stephan Gruber und Ewald Moser	
2.1	Einführung.....	35
2.2	Grundlagen der Magnetresonanztomographie (MRT).....	35
2.3	Funktionelle MRT.....	37
2.4	Auswertung der funktionellen MRT.....	39
2.5	MRT-Diffusionsbildgebung.....	41
2.6	MR-Spektroskopie.....	44
2.7	Aktueller technischer Stand und Ausblick....	47

3	Positronenemissionstomographie (PET), Einzelphotonen-Emissionstomographie (SPECT) und Nahinfrarot-Spektroskopie (NIRS) in der funktionellen Bildgebung des Gehirns.....	49
	Thorsten D. Pöppel und Bernd-Joachim Krause	
3.1	Einführung.....	49
3.2	Physiologische Grundlagen der zerebralen Bildgebung.....	49
3.3	Nahinfrarot-Spektroskopie (NIRS).....	50
3.4	Einzelphotonen-Emissionstomographie (SPECT) und Positronenemissionstomographie (PET).....	51
3.5	Messung des regionalen zerebralen Blutflusses (rCBF).....	54
3.6	Messung des Glukosemetabolismus mit der PET.....	55
3.7	Neurotransmittersysteme in PET und SPECT.....	55
3.8	PET-Aktivierungsstudien.....	56
3.9	Datenanalyse von Aktivierungsstudien.....	57
3.10	Datenanalysestrategien.....	57
4	Elektroenzephalographie (EEG) und EEG-fMRT-Kombination.....	61
	Oliver Pogarell, Susanne Karch, Gregor Leicht und Christoph Mulert	
4.1	Einführung.....	61
4.2	Ereigniskorrelierte Potenziale (EKP).....	61
4.3	Lokalisation von zugrunde liegenden Generatoren.....	63
4.4	Elektroenzephalographische Oszillationen ..	63
4.5	EEG in der Psychiatrie.....	64
4.6	Kombination von EEG und funktioneller Magnetresonanztomographie.....	67
4.7	Zusammenfassung und Ausblick.....	69

Molekulare Neurobiologie von Gehirn, Immun- und Endokrinsystem

5	Zelluläre und molekulare Mechanismen neuronaler Plastizität bei Lern- und Gedächtnisvorgängen.....	73
	Martin Korte	
5.1	Einführung	73
5.2	Neuronale Plastizität	73
5.3	Biochemische Abläufe, die zur Langzeitpotenzierung (LTP) führen	74
5.4	Neurotrophine und LTP	76
5.5	Konsolidierung: Vom Kurz- zum Langzeitgedächtnis	78
5.6	Funktionelle Veränderungen führen zu strukturellen Anpassungen.....	79
5.7	Synaptic Tagging.....	79
5.8	Langzeitdepression (LTD) und Vergessen ...	80
5.9	Zelluläre Mechanismen des Erinnerns	81
5.10	Neurogenese und Lernen.....	83
5.11	Ausblick	83
6	Die Neuentstehung von Nervenzellen im erwachsenen Gehirn.....	86
	Ludwig Aigner und Sebastien Couillard-Despres	
6.1	Einführung	86
6.2	Die neurogenen Bereiche des adulten Gehirns.....	86
6.3	Dysfunktionen der adulten Neurogenese und die Ätiologie psychischer Erkrankungen ...	88
6.4	Zusammenfassung und Ausblick.....	92
7	Neuroimmunologie der Psychotherapie.....	95
	Christian Schubert	
7.1	Einführung	95
7.2	Physiologische Grundlagen.....	95
7.3	Psychoneuroimmunologie und Psychotherapie	96
7.4	Kritischer Ausblick.....	111

8	Psychoneuroendokrinologie.....	117
	Elisabeth Klumbies	
8.1	Einführung	117
8.2	Grundlagen	117
8.3	Vom Hormonhaushalt zur Psyche.....	121
8.4	Von der Psyche zum Hormonhaushalt	123
8.5	Implikationen für die Psychotherapie.....	127

Das Gehirn als komplexes System

9	Das Gehirn – ein komplexes, sich selbst organisierendes System... 133
	Wolf Singer
9.1	Einführung: Eine Bestandsaufnahme..... 133
9.2	Die große Herausforderung
9.3	Die funktionelle Organisation der Großhirnrinde..... 135
9.4	Die Großhirnrinde als Vermittler des Phasenübergangs vom Materiellen zum Geistigen..... 136
9.5	Das Bindungsproblem
9.6	Die Struktur von Repräsentationen..... 137
9.7	Synchronisation als Signatur von Beziehungen..... 138
9.8	Das Bindungsproblem und klinische Implikationen
9.9	Schlussfolgerung und Ausblick
10	Systemtheorie und Dynamic Causal Modelling..... 142
	Simon B. Eickhoff und Christian Grefkes
10.1	Einführung: Segregation und Integration ... 142
10.2	Struktur-Funktions-Beziehungen
10.3	Systemtheorie und Systembiologie..... 146
10.4	Allgemeine Form der Statusgleichung
10.5	Konnektivität und Systemtheorie
10.6	Der Ansatz des Dynamic Causal Modelling . 152
10.7	Das bilineare Systemmodell im DCM..... 153
10.8	Hämodynamik und Modellschätzung im DCM

10.9	Modellvergleich.....	158	12.8	Zusammenfassung und Diskussion.....	204
10.10	Anwendung von DCM zur Konnektivitätsanalyse	159		Anhang.....	206
10.11	Anwendungsbeispiel: Zentrale Steuerung von Handbewegungen.....	162	13	Synergetik der autogenen psychophysischen Entspannung	211
10.12	Ausblick: Ein nötiger Paradigmenwechsel? ..	172		Volker Perlitz, Birol Cotuk, Andreas Besting, Gero Müller, Manfred Lambertz, Nicolai Maass und Uwe Heindrichs	
11	Synergetik der Gehirnfunktionen.....	175	13.1	Einführung	211
	Hermann Haken		13.2	Zentral-periphere Interaktion	212
11.1	Synergetik: Ziel und Methode	175	13.3	Psychophysische Entspannung.....	213
11.2	Grundbegriffe der Synergetik.....	176	13.4	Methoden.....	214
11.3	Veranschaulichungen aus der Physik	177	13.5	Nichtlineare Analytik	215
11.4	Ontologie der Ordner.....	178	13.6	Ergebnisse	220
11.5	Bewegungen von Gliedmaßen bei Menschen und Tieren	179	13.7	Diskussion	227
11.6	Petit-mal-Anfälle bei der Epilepsie	181			
11.7	Parkinson'scher Tremor.....	182	Psychische Funktionen		
11.8	Mustererkennung: Der synergetische Computer	183	14	Emotionen	233
11.9	Bistabilität, Hysterese und Kippfiguren in der Wahrnehmung.....	186		Dieter Vaitl	
11.10	Entscheidungsfindung als Mustererkennung	187	14.1	Einführung	233
11.11	Affekte	188	14.2	Die Methoden der Emotionsforschung.....	233
11.12	Psychische Störungen.....	189	14.3	Hirnfunktionelle Typologie von Emotionen .	234
11.13	Ein synergetisches Konzept des „Selbst“.....	189	14.4	Das emotionale Gehirn	235
11.14	Der Mensch als soziales Wesen	190	14.5	Psychopathologie	239
11.15	Ausblick	191	14.6	Folgerungen für die Psychotherapieforschung	246
12	Komplexität und nichtlineare Dynamik von EEG und MEG.....	193	15	Positive Emotionen	250
	Viktor Müller, Hubert Preißl, Werner Lutzenberger † und Niels Birbaumer			Hans Menning	
12.1	Einführung	193	15.1	Einführung	250
12.2	Kortikale Komplexität.....	194	15.2	Was sind (positive) Emotionen?.....	250
12.3	Komplexität dynamischer Systeme	194	15.3	Allgemeine positive Emotionen	253
12.4	Synchronisationseigenschaften dynamischer Systeme.....	196	15.4	Interaktionale (soziale) Emotionen	257
12.5	Synchronisation und Entrainment	198	15.5	Positive Emotionalität nach Traumatisierungen	258
12.6	Synchronisations- und Komplexitätsveränderungen während einer Oddball-Aufgabe: Experimentelle EEG-Studie.....	199	15.6	Zusammenfassung	260
12.7	Synchronisations- und Komplexitätsveränderungen während des dichotischen Hörens: Experimentelle MEG-Studie	202			

16 Gedächtnis, Emotion und stressbedingte Gedächtnisstörungen	263	Neurobiologie sozialer Prozesse	
Martina Piefke und Hans J. Markowitsch			
16.1 Einführung	263	20 Sozial-kognitive Leistungen	309
16.2 Das menschliche Gedächtnis	263	Kai Vogeley und Leo Schilbach	
16.3 Die zerebrale Verarbeitung von Emotionen..	264	20.1 Einführung	309
16.4 Posttraumatische Belastungsstörungen	265	20.2 Domänen der sozialen Kognition: Selbst-Fremd-Differenzierung und Selbst-Fremd-Austausch	310
16.5 Psychogene Amnesien	267	20.3 Stufen der sozialen Kognition: Intuitive, präreflexive und inferenzielle, reflexive Verarbeitung....	314
16.6 Neuronale Plastizität und die Entstehung sowie Remission psychischer Störungen.....	270	20.4 Bezüge der sozialen Kognition: Personalbezug und Weltbezug	317
16.7 Schlussfolgerungen.....	270	20.5 Ausblick	319
17 Die Fragmente des Ich-Bewusstseins	273	21 Spiegelneurone, verkörperte Simulation, Intersubjektivität und Sprache	323
Dirk Leube und Tilo Kircher		Vittorio Gallese, Wulf Bertram und Giovanni Buccino	
17.1 Einführung	273	21.1 Einführung	323
17.2 Ein Modell des Ich-Bewusstseins.....	273	21.2 Die Funktion des Spiegelneuronensystems bei der Wahrnehmung von Handlungen	324
17.3 Ich-Aktivität	274	21.3 Die Beteiligung des Spiegelneuronensystems an kommunikativen Handlungen	325
17.4 Reafferenzprinzip	275	21.4 Das Spiegelneuronensystem in Bezug auf motorische Handlungen und das Handlungsverständnis	326
17.5 Theory of Mind.....	276	21.5 Spiegelmechanismen und Emotionen.....	328
17.6 Spiegelneurone	277	21.6 In Kontakt treten: Wie wir die Empfindungen anderer verstehen	329
17.7 Läsionen an Körper und Gehirn	277	21.7 Verkörperte Simulation und Sprache	329
17.8 Das reflexive Ich	278	21.8 Kognitive Kontinuität der sozialen Intelligenz und neuronale Mehrfachnutzung.....	334
17.9 Resümee.....	278	21.9 Verkörperte Simulation und Psychoanalyse: Die Dimension der Intersubjektivität	335
18 Neurobiologische Grundlagen des phänomenalen Selbstbewusstseins ..	280	22 Sozio-emotionale Bindung	339
Georg Northoff		Anna Buchheim	
18.1 Einführung	280	22.1 Einführung	339
18.2 Der Begriff des Selbst.....	280	22.2 Neurobiologische Befunde im Tierversuch: Deprivations- und Trennungserfahrungen ..	339
18.3 Das Konzept des Selbst-bezogenen Processing	281	22.3 Epigenetik	340
18.4 Empirische Evidenz für das Selbst-bezogene Processing	281	22.4 Genetische Befunde an Kindern	341
18.5 Implikationen des Selbst-bezogenen Processing für das Konzept des Selbst	283	22.5 Neurobiologische Befunde zur Bindung bei Erwachsenen.....	342
19 Hypnose und Meditation	286		
Ulrike Halsband			
19.1 Einführung	286		
19.2 Untersuchungsmethoden	288		
19.3 Aktuelle Erkenntnisse aus der Hirnforschung.....	290		
19.4 Implikationen und Zukunftsperspektiven...	303		

22.6 Neurobiologie und Bindung am Beispiel der Borderline-Persönlichkeitsstörung 344

22.7 Bindungserfahrungen und ihre Veränderbarkeit durch Psychotherapie 345

22.8 Psychoneuroendokrinologie und Bindungsprozesse: Die Wirkung von Oxytocin 346

23 Soziophysiology von Therapieprozessen – die Beziehung zwischen Therapeut, Patient und gesprochenem Wort 350
Thomas Villmann, Tina Geweniger, Beate Bergmann und Antje Gumz

23.1 Einführung 350

23.2 Psychotherapieprozess und Prozessmodelle 350

23.3 Psychophysiologie der Psychotherapie 351

23.4 Psychotherapieprozess und computerbasierte Sprachanalyse 353

23.5 Datenerhebung, Datenprozessierung und Datenanalyse 354

23.6 Diskussion 362

24 Societies of brains: Nichtlineare Ordnungsübergänge in der psychotherapeutischen Interaktion 365
Günter Schiepek und Zbigniew J. Kowalik

24.1 Synchronisierte Sprünge in der Chaotizität der therapeutischen Interaktion 365

24.2 Synchronisierte Sprünge in der Chaotizität des EEG von Patient und Interviewer 369

24.3 Resümee 371

Anhang 371

25 Gehirnkrankheiten oder Beziehungsstörungen? Eine systemisch-ökologische Konzeption psychischer Krankheit 375
Thomas Fuchs

25.1 Einführung 375

25.2 Hirnmythologien 375

25.3 Zirkuläre Kausalität 376

25.4 Psychisches Kranksein als zirkuläres Geschehen 376

25.5 Zirkuläre Kausalität in der Pathogenese 378

25.6 Zirkuläre Kausalität in der Therapie 379

25.7 Fazit 381

Psychische Störungen

26 Ängste und Phobien 385
Thomas Straube und Wolfgang H.R. Miltner

26.1 Einführung 385

26.2 Neuronale Grundlagen der Phobien 386

26.3 Neuronale Korrelate der Psychotherapie bei Phobien 390

26.4 Zusammenfassung und Ausblick 394

27 Depressionen 398
Josef Aldenhoff

27.1 Einführung 398

27.2 „Die“ Depression 398

27.3 Wie entstehen unipolare Depressionen? 398

27.4 Therapieansätze 399

27.5 CREB-bedingte Genexpression 402

28 Zwangsstörungen 405
Günter Schiepek, Susanne Karch, Igor Tominschek und Oliver Pogarell

28.1 Einführung 405

28.2 Symptomatik, Epidemiologie und Therapieansätze 405

28.3 Neuronale Schaltkreise der Zwangsstörungen 407

28.4 Neuropsychologische Befunde 417

28.5 OCD als mehrdimensionale Störung 418

28.6 Symptomprovokation und Funktionstests von Action-Monitoring- und Planungsprozessen 420

28.7 Therapieeffekte 424

28.8 Resümee und Fazit für die Praxis 426

29 Borderline-Persönlichkeitsstörungen 433
Martin Bohus, Christian Schmahl und Jana Mauchnik

29.1 Einführung 433

29.2 Störungsbild 434

29.3 Phänomenologie und neurobiologische Befunde 435

29.4 Evidenzbasierte Psychotherapie 439

29.5	Neurobiologische Aspekte zur Verbesserung in der Psychotherapie.	441			
29.6	Ausblick	445			
30	Posttraumatische Belastungsstörungen	450			
	Guido Flatten				
30.1	Einführung: Was ist eine traumatische Erinnerung?	450			
30.2	Psychotraumatologie im historischen Überblick	451			
30.3	Strukturen der zerebralen Informationsverarbeitung und Gedächtnisorganisation.	453			
30.4	Informationsprozessierung und Gedächtnissysteme.	455			
30.5	Neuronales und traumatisches Lernen	458			
30.6	Zentrale Neuromodulation und traumatischer Stress.	459			
30.7	Bindung und Trauma.	461			
30.8	Befunde aus Genetik und Epigenetik	461			
30.9	Funktionelle und strukturelle Neuroplastizität bei traumatischem Stress	462			
30.10	Die Posttraumatische Belastungsstörung aus der Perspektive der Synergetik	464			
30.11	Psychodynamik und Pathogenese	466			
30.12	Implikationen für die Traumatherapie aus der Perspektive der Neurobiologie und Synergetik	467			
30.13	Ausblick	468			
31	Schizophrenie	472			
	Wolfgang Gaebel, Jürgen Zielasek und Wolfgang Wölwer				
31.1	Einführung	472			
31.2	Symptomatik	472			
31.3	Diagnosestellung.	473			
31.4	Verlauf und Prognose.	473			
31.5	Epidemiologie	474			
31.6	Folgen	475			
31.7	Entstehungsmodelle.	475			
31.8	Therapie	476			
31.9	Ausblick	482			
32	Sucht und Suchttherapie	486			
	Felix Tretter und Sabine M. Grüsser-Sinopoli †				
32.1	Einführung: Grundcharakteristika von Sucht	486			
32.2	Das Homöostase- und Allostase-Konzept	489			
32.3	Mikroebene: Die Neurochemie der Sucht	490			
32.4	Neuronale Schaltkreise als Funktionseinheiten.	496			
32.5	Die Dynamik der Sucht als „neurochemisches Mobile“	499			
32.6	Klinische Neurobiologie der Sucht	502			
32.7	Fazit.	507			
33	Somatoforme Störungen	509			
	Michael Noll-Hussong, Harald Gündel, Claas Lahmann und Peter Henningsen				
33.1	Einführung: Klassifikation und Epidemiologie	509			
33.2	Neurobiologie	512			
33.3	Ausblick	516			
34	Wie verlernt das Gehirn den Schmerz?	523			
	Herta Flor und Martin Diers				
34.1	Einführung	523			
34.2	Chronischer Muskelschmerz und kortikale Reorganisation	523			
34.3	Neuropathischer Schmerz und kortikale Reorganisation	524			
34.4	Lernen und Gedächtnis bei chronischen Schmerzen	525			
34.5	Verhaltensorientierte Beeinflussung der kortikalen Reorganisation und des Schmerzgedächtnisses.	526			
34.6	Extinktion von Schmerzgedächtnisinhalten	528			
34.7	Weitere Anwendungen in der Psychosomatik.	529			
35	Essstörungen	532			
	Hans-Christoph Friederich, Beate Wild und Wolfgang Herzog				
35.1	Einführung	532			
35.2	Physiologie des Essverhaltens.	532			
35.3	Befunde bei Essstörungen.	534			
35.4	Neurobiologie und Psychotherapie	539			
35.5	Schlussbemerkung	540			

36 Autismus-Spektrum-Störungen 543
Luise Poustka, Martin Holtmann, Tobias Banaschewski und Sven Bölte

36.1 Einführung 543
 36.2 Epidemiologie 544
 36.3 Neurobiologie 544
 36.4 Neuropsychologie und Aktivationsstudien .. 545
 36.5 Psychotherapeutische Programme 547
 36.6 Frühe Interventionen und adjuvante Pharmakotherapie 551
 36.7 Ausblick 551

37 Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) im Erwachsenenalter 556
Thomas Frodl

37.1 Einführung 556
 37.2 Epidemiologie und Diagnostik 556
 37.3 Neurobiologie 557
 37.4 Medikamentöse Behandlung 560
 37.5 Psychotherapie 560
 37.6 Schlussfolgerung 563

Konsequenzen für die Therapie

38 Psychotherapie 567
Günter Schiepek, Angelica Zellweger, Helmut Kronberger, Wolfgang Aichhorn und Wilfried Leeb

38.1 Einführung 567
 38.2 Synergetisches Prozessmanagement: Schaffen von Bedingungen für Selbstorganisation 569
 38.3 Das Synergetische Navigationssystem 573
 38.4 Perspektiven und Entwicklungen 586

39 Neurofeedback mit Echtzeit-fMRT 593
Klaus Mathiak und Nikolaus Weiskopf

39.1 Einführung 593
 39.2 Signalerfassung 593
 39.3 Feedback und Darstellung des Signals 595
 39.4 Erlernen der Kontrolle 596

39.5 Generalisierung 598
 39.6 Symptomverbesserung 599
 39.7 Aktueller Stand und Ausblick 604

40 Verlernen krankhafter Synchronisation mittels desynchronisierender Hirnstimulation 607
Peter A. Tass

40.1 Einführung 607
 40.2 Therapieprinzip 607
 40.3 Desynchronisation 609
 40.4 Anti-Kindling 611
 40.5 Applikationsformen der CR-Stimulation 615
 40.6 Mögliche Anwendung im Bereich der Psychotherapie 615
 40.7 Diskussion 616

41 Psychopharmakotherapie und Psychotherapie 619
Martin Aigner und Gerhard Lenz

41.1 Einführung 619
 41.2 Interaktionen zwischen Pharmakotherapie und Psychotherapie 619
 41.3 Studienevidenz für die Kombination von Psychotherapie und Pharmakotherapie 624
 41.4 Zusammenfassung 627

Wissenschaftstheoretische und ethische Fragen

42 Wissenschaftstheoretische Exkurse zur Neurobiologie der Psychotherapie 631
Hans Westmeyer

42.1 Einführung 631
 42.2 Worum geht es in der Wissenschaftstheorie? 631
 42.3 Erster Exkurs: Zur Neurobiologie der Psychotherapie aus verhaltenstheoretischer Sicht 632
 42.4 Zweiter Exkurs: Psychologische Konstrukte und die Suche nach ihren neurobiologischen Korrelaten ... 634

42.5	Dritter Exkurs: Zur empirischen Überprüfung wissen- schaftlicher Hypothesen	640	43.2	Biologische Erklärungsansätze für Psychisches	647
42.6	Vierter Exkurs: Auffassungen über die Beschaffenheit der Welt	642	43.3	Stigmatisierung oder Entlastung durch biologische Erklärungsansätze?	648
42.7	Abschließende Bemerkungen	643	43.4	Schädliche Objektivierung des Patienten durch die Neurowissenschaften?	650
43	Neuroethik der Neuro- psychotherapie	646	43.5	Gefahr der vorzeitigen Anwendung und des Missbrauchs sowie Risiken verpasster Chancen	651
	Henrik Walter und Sabine Müller		43.6	Verteilungsgerechtigkeit	652
43.1	Einführung	646	Sachverzeichnis	657	