

Inhaltsübersicht

*„Es sind die gleichen ordnenden Kräfte,
die die Natur in all ihren Formen gebildet haben
und die für die Struktur unserer Seele,
also auch unseres Denkvermögens verantwortlich sind.“*

Werner Heisenberg
(Der Teil und das Ganze, 1969, Zitat aus 4. Aufl., 2002, S. 124)

1	Das Problem der Ordnung	23
2	Synergetik – die Wissenschaft der Selbstorganisation	63
3	Das Gehirn als selbstorganisierendes System: Kognition – Emotion – Verhalten	137
4	Philosophische Fragen der Synergetik	267
5	Psychotherapie	325
6	Soziale Systeme	457
7	Management	585
8	Entwicklungen und Perspektiven	653
	Literatur	679

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	7
1 Das Problem der Ordnung	23
1.1 Metamorphosen	24
1.2 Ordnung aus dem „Chaos“	29
1.3 Klinische Urteilsbildung: Geburt und Leben von Mustern	34
1.4 Historische Kontinuität	38
1.5 Ordnungen in Krankheit und Gesundheit	41
1.6 Ordnungswandel in der Psychotherapie	47
1.7 Unternehmen und Organisationen im Wandel	53
1.8 Selbstorganisation im Gehirn	58
2 Synergetik – die Wissenschaft der Selbstorganisation	63
2.1 Probleme beim Einstieg in das Verständnis selbstorganisierender Prozesse	64
2.2 Beispiele aus der Physik	69
2.2.1 Der Laser: Ein Edelstein wies den Weg	69
2.2.2 Flüssigkeiten und Gase	73
2.2.2.1 Bénard-Instabilität	73
2.2.2.2 Taylor-Couette-Strömung	75
2.2.3 Video-Feedback	76
2.3 Grundbegriffe der Synergetik	76
2.3.1 System	77
2.3.2 Komplexität	77
2.3.3 Emergenz	79
2.3.4 Kontrollparameter	80
2.3.5 Instabilität	80
2.3.6 Kritisches Langsamerwerden	81
2.3.7 Ordnungsparameter	82
2.3.8 Versklavungsprinzip	82
2.3.9 Zirkuläre Kausalität	83
2.3.10 Zeitskalentrennung	84
2.4 Das Verhalten von Ordnern	84
2.4.1 Ein Ordner	84
2.4.2 Nichtgleichgewichts-Phasenübergänge	86
2.4.3 Zwei Ordner	87
2.4.4 Drei Ordner	91
2.5 Phänomenologische Synergetik	95
2.6 Ein Minikurs über Gleichungen für Ordnungsparameter	96
2.6.1 Ein Ordnungsparameter	96
2.6.2 Zwei Ordnungsparameter	105
2.6.2.1 Koexistenz	105

2.6.2.2	Konkurrenz	105
2.6.2.3	Grenzzyklen	106
2.6.3	Drei Ordnungsparameter	108
2.6.4	<i>Mehrere oder viele Ordnungsparameter</i>	108
2.6.5	Die Bedeutung der Ordner	109
2.6.6	Das Versklavungsprinzip	109
2.6.6.1	Keine Zufallskräfte, schnelle Anpassung	109
2.6.6.2	Starke Zufallskräfte	111
2.6.6.3	Versklavungsprinzip: Quo vadis?	111
2.7	Ein Minikurs über Datenanalyse in der Chaostheorie	111
2.7.1	Zeitreihenanalyse zum Auffinden eines chaotischen Attraktors	112
2.7.2	Berechnung von Lyapunov-Exponenten	116
2.7.3	Fraktale Dimensionen	123
2.7.3.1	Definition von Dimensionen	123
2.7.3.2	Berechnung der Korrelationsdimension von Attraktoren	128
2.7.4	Das Haken-Friedrich-Uhl-Verfahren	132
2.8	Zusammenfassung: Ein Grundscheema der Synergetik	133
3	Das Gehirn als selbstorganisierendes System:	
	Kognition – Emotion – Verhalten	137
3.1	Neuronen und Neuronennetze	138
3.1.1	Neuronen – Bauelemente des Gehirns	138
3.1.2	Informationsübertragung via Synapsen	141
3.1.3	Die Leistung von Neuronennetzen	144
3.1.4	Kollektive Aktivität von Neuronennetzen am Beispiel der Epilepsie	146
3.1.4.1	Shilnikov-Chaos bei der Petit-Mal-Epilepsie	146
3.1.4.2	Veränderungen in der dynamischen Chaotizität von MEG-Signalen zwischen fokussierten Anfällen	150
3.2	Motorische Koordination	153
3.2.1	Kelsos Fingerexperiment und seine synergetische Modellierung	155
3.2.2	Selbstorganisation statt Motoprogramm	158
3.2.3	Lernen von Bewegungen	161
3.2.4	Fahren mit dem Pedalo	163
3.2.5	Übergänge in Bewegungsmustern korrespondieren mit Ordnungsübergängen im Gehirn	170
3.2.5.1	MEG-Studien	171
3.2.5.2	Wann und warum funktionieren minimale Interventionen?	174
3.2.5.3	Selbstorganisation bezieht verteilt operierende Systeme aufeinander	177
3.3	Wahrnehmung	178
3.3.1	Das synergetische Modell der Mustererkennung	179
3.3.2	Der synergetische Computer	187
3.3.3	Erkennen von Emotionen im Gesichtsausdruck	190
3.3.3.1	Was passiert im Gehirn?	190
3.3.3.2	Was passiert im synergetischen Computer?	193

3.3.4	Aufmerksamkeitsparameter	194
3.3.4.1	Die Analyse von Szenen	194
3.3.4.2	Kippfiguren	194
3.3.5	Der Einfluss der Voreingenommenheit	197
3.3.6	Erlernen von Mustern	198
3.3.7	Gestaltprinzipien prägen den Selbstorganisationsprozess der Wahrnehmung	201
3.4	Gedächtnis	204
3.4.1	Erinnern als Musterbildung	205
3.4.2	Die Ökonomie der Ordner	205
3.4.3	Beurteilung und Monitoring von Gedächtnisprodukten	206
3.4.4	Gedächtniskonsolidierung – ein dynamischer Prozess	207
3.4.5	Speicherung und Gedächtnisorganisation in verteilten neuronalen Netzen	208
3.4.6	Kognitive und emotionale Kontrollparameter	210
3.5	Entscheidungen	212
3.5.1	Entscheidungsfindung als selbstorganisierender Prozess	212
3.5.2	Neuropsychologie von Entscheidungsprozessen	215
3.5.3	Ultimatum Game: Neuronale Aktivierungsmuster erlauben Vorhersagen über Entscheidungen	219
3.6	Psychoneuroimmunologie	221
3.6.1	Zelluläre Immunreaktion und Neopterin	222
3.6.2	Das immuno-neuro-endokrine Netzwerk	224
3.6.3	Systemischer Lupus erythematodes (SLE)	227
3.6.4	Dynamische Krankheiten	228
3.6.5	Einzelfallstudie 1: Psychosozial induzierte Veränderungen der dynamischen Komplexität von Immunprozessen	229
3.6.6	Einzelfallstudie 2	233
3.6.6.1	Komplexitätsdynamik	233
3.6.6.2	Wendung aggressiver Impulse gegen sich selbst	238
3.6.6.3	Stressinduzierter Ordnungsübergang	240
3.6.7	Fazit	242
3.7	Identität und (Selbst-)Bewusstsein	244
3.7.1	Ein synergetisches Modell psychischer Prozesse	244
3.7.2	Emotionsdynamik als „Fingerabdruck“ der Persönlichkeit	247
3.7.2.1	Selbsteinschätzungen im Verlauf: Datenerhebung und Datenrekonstruktion	248
3.7.2.2	Nichtlineare Dynamik von Emotionsprozessen	251
3.7.2.2.1	Lokale größte Lyapunov-Exponenten (LLLE)	252
3.7.2.2.2	Prozessmuster von PD2, dynamischer Komplexität und LLLE	254
3.7.3	Bewusstsein	257
3.7.4	Die neuronale Selbstorganisation des Selbst	260

4	Philosophische Fragen der Synergetik	267
4.1	Der Einwand des Physikalismus	268
4.2	Geltungsanspruch	271
4.2.1	Isomorphien und Isodynamiken	271
4.2.2	Die „Einheit der Wissenschaft“	273
4.3	Kriterien zur Beurteilung des Erklärungspotentials von Theorien	274
4.4	Synergetik als Anwendungsfall der strukturalistischen Theorienauffassung	275
4.4.1	Paradigmen und Paradigmenwandel	275
4.4.2	Die strukturalistische Theorienauffassung	277
4.5	Die selbstorganisierende Dynamik des Forschungsprozesses	280
4.6	Methodologie der Synergetik – Lassen sich Hypothesen über das Verhalten nicht vorhersehbarer Systeme prüfen?	282
4.7	Kausalität im Verständnis der Synergetik	285
4.8	Freiheit in deterministischen Systemen?	287
4.8.1	Mögliche Lösungen der Antinomie der Freiheit	288
4.8.2	Zufall und Emergenz: Schlupflöcher für die Freiheit?	289
4.8.3	Das Gehirn und sein Wille	291
4.8.4	Determinismus, Selbstkongruenz und personale Freiheit	293
4.9	Emergenz?	296
4.9.1	Reduktiv erklärbare und emergente Systemeigenschaften	296
4.9.2	Kriterien des Emergentismus	298
4.9.3	Makroskopische Synergetik für die Analyse nicht reduktiv erklärbarer Phänomene	301
4.9.4	Schwache bzw. reduktive Emergenz	302
4.9.5	Diachrone Emergenz	303
4.10	Geist-Gehirn-Philosophie	305
4.10.1	Das „schwierige Problem“ des qualitativen Bewusstseins	305
4.10.2	Lösungsvorschläge und ihre Probleme	309
4.10.3	Sind mentale Zustände emergent?	310
4.10.4	Identitätstheorie	312
4.10.5	Reduktive Erklärbarkeit	315
4.10.6	Funktionalismus	316
4.10.7	Fazit	317
4.11	Konstruktivismus?	318
4.11.1	Realitätsbasierter Konstruktivismus	319
4.11.2	Konstruktivistischer Realismus	320
4.11.3	Fazit	322
5	Psychotherapie	325
5.1	Jenseits der Therapieschulen	326
5.2	Übergangsmuster zwischen „States of Mind“	328
5.2.1	Was sind „States of Mind“?	328
5.2.2	Informationsverarbeitung als Auslöser von Übergängen zwischen States	330
5.2.3	Die Identifikation von States	331

5.2.4	Sequenzen und Zyklen	334
5.2.4.1	State-Sequenzen am Beginn der Therapie	334
5.2.4.2	Veränderungen von Übergangsmustern	336
5.2.5	Bedingungen für Veränderungen	338
5.2.6	States of Mind als (Quasi-)Attraktoren des psychischen Geschehens	339
5.2.7	Methodenkritische Bemerkungen zur Konfigurationsanalyse	342
5.3	Die dynamische Koordination zentraler und vegetativer Prozesse bei Entspannung und Autogenem Training	343
5.3.1	Autosuggestion und Entspannung als psychophysische Ordnungsübergänge	343
5.3.2	Die Synergetik der psychomotorischen Entspannung	344
5.3.3	Einzelfallstudien und kontrollierte Studien	346
5.3.3.1	Messverfahren	346
5.3.3.1.1	Photoplethysmografie (PPG) der Haut	346
5.3.3.1.2	Registrierung der Inter-Beat-Intervalle	347
5.3.3.2	Nichtlineare Analyse instationärer Zeitreihen: Time-Frequency-Distributions, Post-Event-Scans und Recurrence Plots	347
5.3.3.3	Naive Entspannung	348
5.3.3.4	Autogenes Training	350
5.3.4	Konsequenzen für das Verständnis psychophysischer Kopplungsprozesse	355
5.4	Psychotherapie als Kaskade von Ordnungsübergängen – Prozess- Outcome-Forschung im stationären Setting	356
5.4.1	Experimenteller Gruppenvergleich und die Logik der Prozess- Outcome-Forschung	356
5.4.2	Stichprobe und Behandlungssetting der Aachener Psychotherapie- studie	358
5.4.3	Die Prozesserfassung des Therapieverlaufs	361
5.4.3.1	Die Sicht des Patienten	361
5.4.3.2	Der Therapieprozess-Bogen (TPB)	363
5.4.3.2.1	Die Faktorenstruktur des Therapieprozess- Bogens	365
5.4.3.2.2	Zusammenfassung der Itemrohwerte zu Faktorwerten und ihre Darstellung im Phasenraum	373
5.4.4	Die Identifikation von Ordnungsübergängen	376
5.4.4.1	Dynamische Merkmale von Therapieprozessen: Fluktuation, Verteilung und dynamische Komplexität	376
5.4.4.1.1	Die Bestimmung der Fluktuationsintensität von Systemprozessen	377
5.4.4.1.2	Die Verteilung der Messwerte über den Skalenrange	380
5.4.4.1.3	Dynamische Komplexität	385
5.4.4.1.4	Statische und dynamische Konfidenzintervalle	386
5.4.4.2	Komplexitäts-Resonanz-Diagramme	388
5.4.4.2.1	Konstruktion und Interpretation von KR-Diagrammen	388
5.4.4.2.2	Surrogatdaten-Testung von KR-Diagrammen	391

5.4.4.2.3	Klassifikation von kritischen Instabilitätsphasen bei Ordnungsübergängen	393
5.4.4.3	Recurrence Plots	395
5.4.4.4	Time Frequency Distributions (TFD)	402
5.4.4.5	Dynamische Synchronisationsmuster	407
5.4.4.5.1	Kohärenz in dynamischen Korrelationsmatrizen	408
5.4.4.5.2	Tritt in Phasen kritischer Instabilität Zufalls- rauschen oder Chaos auf?	411
5.4.4.6	Die Charakterisierung von Ordnern	412
5.4.4.6.1	VAR-Modelle: Analyse von Wirkzusammenhängen im System Psychotherapie	412
5.4.4.6.2	Die Bifurkation von Gefühlszuständen	415
5.4.5	Prozess-Ergebnis-Zusammenhänge	416
5.4.5.1	Outcome-Maße und Effekte	416
5.4.5.2	Erfolgreiche Therapien durchlaufen kritische Instabilitäten	420
5.4.5.3	Motivation als Kontrollparameter	422
5.4.5.4	Stabilitätsbedingungen für kritische Ordnungsübergänge	423
5.4.5.5	Kairos – Anregungen zur passenden Zeit	425
5.4.5.6	Diversifikation von Potentiallandschaften	426
5.4.6	Fallbeispiele	428
5.4.6.1	Mut zur Konfrontation – Mut zum Leben	428
5.4.6.2	Vergessen	433
5.4.6.3	Diagnostik wirkt	435
5.5	Synergetisches Prozessmanagement – ein Modell Allgemeiner Psychotherapie	436
5.5.1	Generische Prinzipien	437
5.5.2	Struktur und Komponenten des Synergetischen Prozessmanagements	441
5.5.3	Unspezifische Wirkfaktoren sind spezifische Bedingungen von Selbstorganisationsprozessen: SPM und die Befundlage der Psychotherapieforschung	446
5.5.3.1	Kontextualisierung versus Manualisierung	446
5.5.3.2	Der Therapeut und seine Überzeugungen	448
5.5.3.3	Kohärenz: Maßgeschneiderte Therapien erfordern eine Evaluation auf der Ebene konkreter Fälle und konkreter Anbieter ...	449
5.5.3.4	Unspezifische Wirkfaktoren im Verständnis der generischen Prinzipien	450
5.5.3.5	Funktionen der Therapiebeziehung	452
5.5.3.6	Unspezifische Wirkfaktoren sind spezifische Prozessmerkmale	453
5.5.3.7	Der „Dodo bird“ lässt sich nicht ausrotten	454
6	Soziale Systeme	457
6.1	„Jedem Anfang wohnt ein Zauber inne ...“	458
6.2	Ordnung und Ordnungswandel in der therapeutischen Kommunikation	462
6.2.1	Die Methode der Plananalyse	463

6.2.2	Sequentielle Plananalyse: Sozialpsychologie aus dem Geiste der Musik	469
6.2.3	Wie komplex ist menschliche Kommunikation?	472
6.2.3.1	1/f ^α -Verteilungen und Ordnung in der Abfolge von Planaktivierungsmustern	472
6.2.3.2	Symbol Dynamics – eine Methode zur Charakterisierung von qualitativem Chaos	475
6.2.3.3	Grammar Complexity – ein Maß für die algorithmische Komprimierbarkeit dynamischer Muster	479
6.2.4	Die Ordnung des Chaos in quantitativen Zeitreihen von Planaktivierungen	484
6.2.4.1	Korrelationsdimension (D2) und Punktweise Dimensionalität (PD2)	484
6.2.4.2	Die Dimensionalität des kommunikativen Verhaltens: D2 und PD2	495
6.2.4.2.1	Eindimensionale Einbettung	495
6.2.4.2.2	Mehrdimensionale Einbettung	497
6.2.4.2.3	Test auf Nichtlinearität mittels FFT-Surrogaten	499
6.2.4.3	Nichtstationäre Entwicklungen und Synchronisationsprozesse im PD2 der Interaktionspartner	502
6.2.4.4	Nichtstationäre Entwicklungen der Chaotizität (LLE und LLLE) ...	506
6.2.4.5	Die Vorhersehbarkeit kritischer Instabilität	512
6.3	Soziale Kopplungen	517
6.3.1	Ein einfaches Modell sozialer Abstimmung und Bindungsdynamik .	517
6.3.2	Was wird aus dem Zauber vom Anfang?	521
6.3.3	Sind soziale Kopplungskräfte messbar?	525
6.4	Gruppendynamik	529
6.4.1	Ist Instabilität ansteckend?	530
6.4.2	Soziale Beeinflussung	531
6.4.3	Ordner in Gruppen – Konsequenzen für die Produktivität	533
6.4.3.1	Groupthink und Entscheidungsautismus	534
6.4.3.2	Brainstorming	537
6.4.3.3	Problemlösen in Gruppen	538
6.4.4	Dynamik von Ordnern	539
6.4.5	Dynamik und Ordnungswandel beim kreativen Problemlösen in einer Arbeitsgruppe	542
6.4.6	Systemspiele: Intra- und Intergruppen-Dynamik in Life-Simulationen	554
6.4.6.1	Das Untersuchungsparadigma der Systemspiele	554
6.4.6.2	Ordnungsübergänge in Systemspielen	556
6.5	Synergetik makrosozialer Strukturen	560
6.5.1	Phänomenologische Synergetik	560
6.5.2	Quantitative und qualitative Modellierung	563
6.5.2.1	Das Modellierungskonzept der Soziodynamik	564
6.5.2.2	Weidlichs Zwei-Variablen Modell politischer Veränderungen	578
6.5.2.3	Gewalt in Gruppen	582

7	Management	585
7.1	Wozu und wem dient Management?	586
7.2	Komplexität als zentrale Herausforderung	588
7.2.1	Passt das Vorgehen des Managements zu den Systemen, in denen es agiert?	588
7.2.2	Komplexität bewältigen	591
7.2.3	Orientierung durch Strategieentwicklung	594
7.2.4	Team Syntegrity: Die Wirkung von Kommunikationsstrukturen auf die Produktivität von Gruppen	596
7.2.5	Ein synergetisches Modell der Macht	600
7.3	Managementkonzepte für Stabilität und Wandel	605
7.3.1	Architektur lebensfähiger Systeme: Das Viable Systems Model	605
7.3.2	Lernen in Organisationen – Lernende Organisationen	611
7.3.3	Wissen und seine Interpretation	615
7.3.4	Pragmatik im Umgang mit Veränderung	617
7.3.5	Konzeptioneller Handlungsbedarf	619
7.4	Der Beitrag der Synergetik zum Management von Veränderung	621
7.4.1	Balancen	622
7.4.2	Synergetisches Prozessmanagement für das Management	628
7.4.2.1	Noch einmal: Generische Prinzipien	628
7.4.2.2	Das Konzept des SPM	631
7.4.2.3	Individuelle und emergente Systemkompetenz	634
7.4.2.3.1	Individuelle Systemkompetenz	634
7.4.2.3.2	Emergente Systemkompetenz	636
7.4.3	Gestaltungsebenen des Managements	638
7.4.3.1	Handlungsfelder	638
7.4.3.2	Normative und strategische Grundlagen von Veränderung	640
7.4.3.3	Lernarchitekturen, Testfelder und Pilotprojekte	643
7.4.4	Selbstorganisation als Funktionsprinzip komplexer Systeme – Unternehmen und Gehirne	647
8	Entwicklungen und Perspektiven	653
8.1	Real-Time Monitoring: Navigation durch die Turbulenzen der Selbstorganisation	654
8.1.1	Die Integration von Forschung und Praxis	654
8.1.2	Softwaretechnische Grundlagen des synergetischen Prozessmanagements	656
8.1.3	Erfahrungen aus der Praxis	661
8.1.4	Computerbasiertes Prozessmonitoring in der Psychologie	666
8.2	Synergetik lehren und lernen	670
8.2.1	Didaktische Erfordernisse	670
8.2.2	Systemkompetenz	671
8.3	Empirische Projekte und Institutionalisierung	675

Literatur	679
Informationen zur DVD	733
Animationen auf der DVD	734
Stichwortregister	743
Farbabbildungen	763