

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	7
<b>1 Das Problem der Ordnung</b> .....	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
<b>2 Synergetik – die Wissenschaft der Selbstorganisation</b> .....	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	Grenzyklen	106
2.6.3	Drei Ordnungsparameter	108
2.6.4	Mehrere oder viele Ordnungsparameter	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 Grundschema der Synergetik	133
<b>3</b>	<b>Das Gehirn als selbstorganisierendes System:</b>	
	<b>Kognition – Emotion – Verhalten</b>	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 Motopogramm	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

<b>4</b>	<b>Philosophische Fragen der Synergetik</b>	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
<b>5</b>	<b>Psychotherapie</b>	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
<b>6</b>	<b>Soziale Systeme . . . . .</b>	<b>457</b>
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	$1/f^\alpha$ -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

<b>7</b>	<b>Management</b> .....	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
<b>8</b>	<b>Entwicklungen und Perspektiven</b> .....	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	Diadaktische Erfordernisse .....	670
8.2.2	Systemkompetenz .....	671
8.3	Empirische Projekte und Institutionalisierung .....	675



---

<b>Literatur</b> .....	679
<b>Informationen zur DVD</b> .....	733
<b>Animationen auf der DVD</b> .....	734
<b>Stichwortregister</b> .....	743
<b>Farbabbildungen</b> .....	763