

Selbstorganisation in Therapieprozessen

Die Hypothese und empirische Prüfung der „Reduktion von Freiheitsgraden“ bei der Entstehung von Therapiesystemen

Kurzbericht

Wolfgang Tschacher¹ und Klaus Grawe²

¹Universitäre Psychiatrische Dienste der Universität Bern

²Institut für Psychologie der Universität Bern

Zusammenfassung. Selbstorganisationsphänomene in komplexen dynamischen Systemen sind dadurch charakterisiert, daß es in den Systemen zu einer spontanen Ordnungs- oder Musterbildung kommt. Diese „Reduktion von Freiheitsgraden“ stellt die Kernaussage der Synergetik, einer interdisziplinären Selbstorganisationstheorie, dar. Therapiesysteme, die sich in der Interaktion von Patient und Therapeut bilden, können als offene komplexe Systeme angesehen werden. Läßt sich also in ihnen eine Reduktion von Freiheitsgraden feststellen? Zur Beantwortung dieser Frage wurden 22 in ihrem Verlauf ausführlich dokumentierte Psychotherapien faktorenanalysiert (nach Cattells O-Technik); anhand der jeweils ersten und letzten 30 Sitzungen dieser Therapien wurde untersucht, ob die Anzahl der bedeutsamen Faktoren (unser Maß für die Anzahl der Freiheitsgrade) zum Therapieende hin abnimmt. Dieser Effekt ist signifikant im Sinne unserer Vorhersage; dies wird als Indiz dafür interpretiert, daß Synergetik und nichtlineare Dynamik als Hintergrundtheorien für die klinische Psychologie relevant sein könnten.

Schlüsselwörter: dynamische Systeme, Faktorenanalyse, Psychotherapie, Selbstorganisation, Synergetik, Therapiesysteme

*Self-organization in therapy processes
An empirical investigation of degrees of freedom in evolving therapy systems*

Abstract. Self-organization in complex dynamical systems is characterized by a spontaneous increase of order via pattern formation. This 'reduction of degrees of freedom' is focussed on by synergetics, an interdisciplinary theory of self-organization. Therapy systems which evolve during the interaction between patient and therapist may be regarded as open complex systems - so is there evidence of a reduction of degrees of freedom in therapy systems? To answer this question, we analyzed 22 psychotherapies whose courses had been observed and documented extensively; for data reduction we used factor analyses (Cattell's O-technique). We examined the first and the final set of 30 sessions in each therapy. Thus, we tested if the number of meaningful factors (our measure of degrees of freedom) decreases towards termination of therapy. In our sample, this effect is significant as predicted by theory. We interpret results as an indication that synergetics and non-linear dynamics may be relevant metatheories for clinical psychology.

Key words: complexity, factor analysis, psychotherapy, self-organization, therapy systems

Anschriften der Verfasser: Dr. Wolfgang Tschacher,
Dipl.-Psych., Universität Bern, Universitäre Psychiatrische
Dienste, Laupenstraße 49, CH-3010 Bern (tschacher@spk.
unibe.ch).

Prof. Dr. Klaus Grawe, Universität Bern, Institut für
Psychologie, Unitobler, Muesmattstraße 45, CH-3009
Bern.

Einleitung

Seit einigen Jahren werden die nichtlinearen Eigenschaften dynamischer Systeme in einem sich rasch entwickelnden interdisziplinären Wissenschaftsfeld diskutiert, der Theorie dynamischer Systeme. Zu den Phänomenen, die im Zentrum des Interesses stehen, gehören das deterministische Chaos, die Fraktalität von Objekten und die Selbstorganisation komplexer Systeme. Letzteres Phänomen wurde vor allem durch die Synergetik (Haken, 1990) formalisiert und in einer Vielzahl von Anwendungsfeldern untersucht (in der Psychologie bisher z.B.: Haken & Stadler, 1990; Kriz, 1992; Tschacher et al., 1992).

Die Hypothese zur Selbstorganisation, die wir hier vorbringen, bezieht sich auf das komplexe psychosoziale System, das in einem psychotherapeutischen Setting entsteht: das „Therapiesystem“. Es umfaßt die Vielfalt der Interaktionen zwischen Therapeut und Patient auf den unterschiedlichsten Ebenen (z.B.: verbal und nonverbal; sachlich-informativ und emotional). Vom Individuum aus gesehen, rechnen wir zum Therapiesystem die individuellen Schemata, die Kognitions- und Handlungsströme, die durch die therapeutische Interaktion miteinander gekoppelt und koordiniert werden.

Man findet in Therapiesystemen die formalen Voraussetzungen für Selbstorganisation: Zum einen sind sie offene Systeme, da die Umwelt auf sie einwirkt – Therapie findet immer in einem sie beeinflussenden „Feld“ statt. Zweitens sind Therapiesysteme komplex im oben angesprochenen Sinne, indem sie aus sehr vielen Komponenten oder Variablen bestehen. Damit stellt sich die Frage, ob sich Therapiesysteme „selbstorganisieren“, d.h. spontan geordnete Muster erzeugen.

In den selbstorganisierenden Modellsystemen der Physik (z.B.: Laser und Bénard-Konvektion), die – anders als psychosoziale komplexe Systeme – bezüglich ihrer dynamischen Eigenschaften gut untersucht sind, entwickeln sich unter der Bedingung eines stetigen Energie- oder Materiedurchsatzes spontan Gleichgewichtszustände. Die Gleichgewichtsdynamik ist naturgemäß wesentlich einfacher beschreibbar als das unkoordinierte Verhalten der Systemkomponenten vor dem Eintreten der Selbstorganisation. Dieses Einfacherwerden durch die kollektive Koordination beschränkt also die Dimensionalität des Systems bzw. reduziert dessen Freiheitsgrade. Man kann somit Selbstorganisation als die spontane Reduktion von Freiheitsgraden in einem komplexen offenen System definieren: „spontan“ deutet darauf hin, daß diese Reduktion nicht von außen organisiert und gesteuert

wird, sondern eine emergente, neu auftretende Qualität des komplexen Systems ist.

Phänomenologische Indizien für die nichtlineare Entstehung und Entwicklung von Therapiesystemen zu finden, ist nicht schwer. Man spricht etwa von Phasen einer Therapie, die sich durch krisenhafte Übergänge ablösen (Brunner et al., im Druck). Unter der Therapie werden Sachverhalte und Probleme, die als Themen im Therapiesystem auftauchen, sukzessive gesichtet, geordnet und idealerweise in neuer Konstellation und Zusammenstellung besser und einfacher verstanden. Die Selbst-Schemata des Patienten (und Therapeuten?) werden umfassender und flexibler, und werden seltener durch Vermeidung und Abwehr blockiert (Grawe, 1988); die Selbstdynamik bekommt prägnantere Gestalt (Tschacher & Rössler, 1995).

Wir suchten nun einen Weg, diese Ordnungstendenz im Therapiesystem empirisch zu fassen. Dazu benötigen wir zum einen Datensätze über durchgeführte Therapien, die möglichst umfassend und detailliert verschiedene Aspekte des Therapiesystems im Längsschnitt erfassen. Außerdem mußten wir uns für eine Methode zur Abschätzung der Dimensionalität dieser Datensätze entscheiden. Beides wollen wir nun darstellen.

Vorgehen

Untersuchte Therapien

Wir untersuchten Verlaufsdaten aus 22 Einzelpsychotherapien der psychotherapeutischen Praxisstelle der Universität Bern. Es handelt sich um 12 Gesprächs- und Verhaltenstherapien, die in den Jahren 1981–1985 im Rahmen der Berner Therapievergleichsstudie (Grawe et al., 1990) und um neun Therapien, die in den Jahren 1988–1991 nach dem Konzept der „heuristischen Psychotherapie“ (Grawe, 1987) durchgeführt wurden. Wir sehen von den Unterschieden in der theoretischen Orientierung der Therapien im folgenden ab, weil sie für unsere Hypothese irrelevant sind. Die Therapien stellen eine Auswahl aus einer weit größeren Zahl zur Verfügung stehender Therapien dar. Einziges Auswahlkriterium war die Therapiedauer. Wir bezogen alle Therapien mit einer Therapiedauer von mindestens 40 Sitzungen ein. Tab. 1 gibt die genauen Therapiedauern für die untersuchten Therapien an. Die Therapiesitzungen fanden in der Regel einmal wöchentlich statt. Genauere Angaben zu den behandelten Patienten und den die Therapie durchführenden Therapeuten finden sich für die ersten 12 in Tab. 1 aufgeführten Therapien bei Grawe et al. (1990). Für die übrigen Therapien gelten im wesentlichen dieselben Merkmale.

Datenmaterial

Jede Therapiesitzung wurde unmittelbar im Anschluß an die Sitzung vom Patienten auf einem Patientenstundenbogen und vom Therapeuten auf einem Therapeutenstundenbogen eingeschätzt. Da sich die Stundenbögen für die ersten 12 und die letzten neun Therapien in Teilen unterschieden, wurden jeweils nicht alle Items für die Auswertung berücksichtigt. Aus dem Therapeutenstundenbogen wurden 14 für alle Therapien übereinstimmende Items in die Auswertung einbezogen (Beispiel: „Ich habe den Eindruck, der Patient/die Patientin hat nicht das vorgebracht, was ihn/sie wirklich bewegte.“). Aus dem Patientenstundenbogen (Beispiel: „Heute habe ich mich in der Beziehung zum Therapeuten wohlgefühlt.“) wurden für die ersten 12 Therapien 19 Items ausgewertet, die auch von den Patienten der letzten neun Therapien beantwortet worden waren. Für die letzten neun Therapien wurden zusätzlich zehn Items berücksichtigt, die den Patienten der ersten 12 Therapien nicht vorgegeben worden waren. Dieser 29 Items umfassende Patientenstundenbogen ist bei Grawe & Braun (1994) vollständig abgedruckt. Damit liegen zu jedem Therapieverlauf multiple Zeitreihen vor, die aus zwischen 33 und 43 siebenfach abgestuften Variablen bestehen, und zwischen 40 und 90 Meßzeitpunkte umfassen.

Analysemethode

Die Daten zu jeder einzelnen Therapie wurden faktorenanalytisch ausgewertet. Wir führten Hauptkomponentenanalysen über die Datenebene Variable/Zeitpunkte durch (O-Technik nach Cattell); diese reduzieren die Kovariation der Merkmale des Therapiesystems (d.h. der Fragebogenitems) über die Zeit hinweg auf wenige Situationsfaktoren, welche dann Therapiestunden mit ähnlichen Merkmalen kennzeichnen. Solche Analysen werden im Rahmen der Synergetik mit dem Ziel durchgeführt, Ordnungsparameter (dominante Moden) in selbstorganisierten Systemen zu extrahieren (Friedrich & Uhl, 1992; Haken, 1988) und im Zeitverlauf darzustellen.

Wir verwendeten die O-Technik im folgenden als eine Methode zur Abschätzung der Anzahl der Freiheitsgrade bzw. der Dimensionalität in den Therapiesystemen. Dazu schieben wir gewissermaßen ein „Fenster“ über die multiple Zeitreihe einer Therapie und bestimmen innerhalb des Fensters die Anzahl der Faktoren mit einem Eigenwert größer als 1. Um einen Überblick über den Verlauf der Dimensionalität zu erhalten, verglichen wir die Anzahl der Freiheitsgrade

de zu Beginn der Therapie und zu Ende der Therapie in jedem der 22 Datensätze. Die Größe des Fensters betrug jeweils 30 Zeitpunkte. Wir können mit diesem Verfahren (der „O-Fenster-Technik“) also die zentrale Aussage der Selbstorganisationstheorie überprüfen, daß die Evolution eines Therapiesystems einhergeht mit einer deutlichen Reduktion der Freiheitsgrade des Systems.

Ergebnisse

Abb. 1 zeigt den Verlauf der drei größten Ordnungsparameter (d.h. der drei varianzstärksten Faktoren, die bei einer Faktorenanalyse mit der O-Technik nach Varimax-Rotation resultieren) in einer 56-stündigen Therapie (Therapie Nr. 312 in Tab. 1; die Prozeß- und Ergebnisqualität von Beispieltherapien ist übrigens bei Grawe & Braun (1994) mit vielen weiteren Ergebnissen ausführlich dokumentiert). Die Faktoren wurden aus der Faktorenanalyse des gesamten Therapieverlaufs gewonnen und lassen sich folgendermaßen inhaltlich definieren: Faktor 1 läßt besonders hoch während Therapiestunden mit hohem Rapport, Problemeinsicht und optimistischer Lösungsorientierung; Faktor 2 beschreibt Unklarheit, Initiativlosigkeit und Vermeidungshaltung; Faktor 3 eine vorsichtig-indifferente Zufriedenheit mit Anzeichen von Widerstand seitens der Patientin. Die Abbildung zeigt eine instabile Anfangsphase im ersten Drittel der Therapie und die dann über Krisen hinweg sich immer deutlicher etablierende therapeutische Allianz (mit einer stabilen Phase im letzten Drittel der Therapie).

Tab. 1 stellt Veränderungen in Merkmalen der Faktorenstruktur der jeweils ersten gegenüber den letzten 30 Sitzungen jeder Therapie zusammen. Die Dimensionalität ist bestimmt als die Anzahl der unrotierten O-Technik-Faktoren mit einem Eigenwert größer 1. Der prozentuale Anteil der durch den größten Faktor aufgeklärten Varianz ist ebenfalls aufgeführt. Die durchschnittliche Abnahme der Dimensionalität von der ersten zur zweiten Therapiehälfte ist sehr signifikant. Die Varianzaufklärung durch den ersten Faktor steigt ebenfalls sehr signifikant.

Die Ergebnisse sind damit konsistent mit unserer Hypothese, daß es im Verlauf längerer Psychotherapien zu einer Reduktion von Freiheitsgraden, d.h. zu einer Zunahme von Ordnung kommt.

Diskussion

Die eingangs erläuterte „synergetische“ Hypothese zur Entstehung von Systemen konnten wir am Beispiel

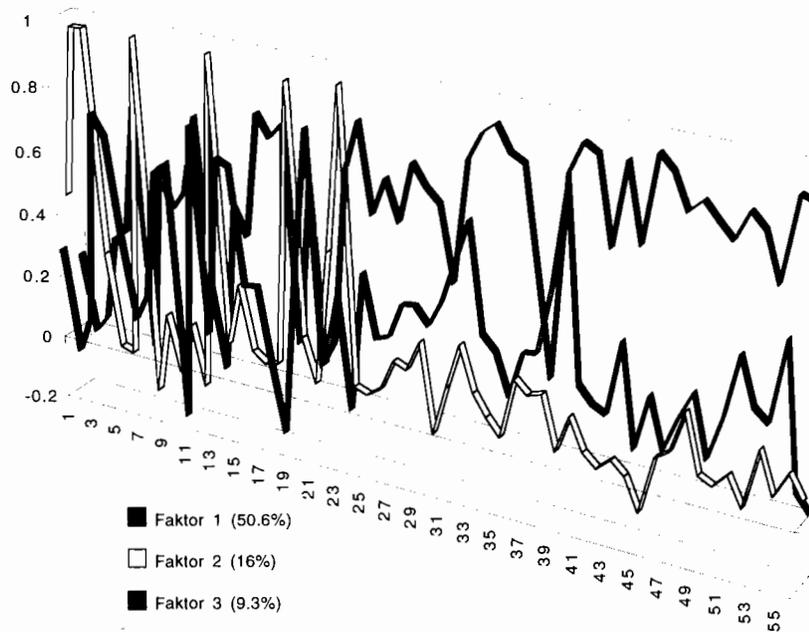


Abbildung 1. Faktorladungen von drei Varimax-rotierten Faktoren im Verlauf einer Psychotherapie (Nr. 312)

Tabelle 1. Überblick zur untersuchten Stichprobe aus Psychotherapieverläufen. „Anfang“ („Ende“): Werte für die ersten (letzten) 30 Sitzungen einer Therapie. „p“: Wahrscheinlichkeit nach t-Test für abhängige Stichproben (einseitig)

O-Fenster- Technik:	N	Dimensionalität		erklärte Varianz Faktor 1	
		Anfang	Ende	Anfang	Ende
Therapie 9	44	5	4	50.4	49.8
Therapie 12	63	4	3	57.3	67.2
Therapie 24	42	2	1	85.8	89.4
Therapie 30	59	6	5	47.3	57.2
Therapie 35	51	5	3	50.7	75.6
Therapie 46	73	2	2	81.3	87.5
Therapie 49	56	3	3	74.6	70.5
Therapie 55	48	5	4	48.4	63.8
Therapie 75	59	5	5	62.2	51.1
Therapie 77	59	2	3	78.5	77.1
Therapie 83	44	7	6	44.4	42.4
Therapie 84	71	3	3	68.4	72.3
Therapie 93	56	6	4	52.2	65.6
Therapie 303	90	6	4	45.9	57.3
Therapie 304	48	3	2	72.7	77.7
Therapie 305	40	3	2	73.9	74.6
Therapie 306	53	3	3	72.0	72.3
Therapie 307	49	4	4	56.6	59.7
Therapie 308	85	4	3	55.0	72.1
Therapie 312	56	5	2	56.7	76.5
Therapie 314	52	1	2	87.1	85.8
Therapie 317	62	4	3	66.9	67.8
Mittel		4.00	3.23	63.10	68.79
p			0.0012		0.006

von Psychotherapieverläufen prüfen und bekräftigen: es scheint in der Regel so zu sein, daß die Dimensionalität in Therapieprozessen am Ende geringer ist als zu Beginn. Dies ist sehr gut mit der Grundthese der Synergetik vereinbar, daß die Emergenz eines selbstorganisierten Systems formal als eine Reduktion der Anzahl von Freiheitsgraden des Systems aufgefaßt werden kann. Wir interpretieren diesen Befund als ein Indiz für die Selbstorganisation des Therapiesystems, das in der therapeutischen Beziehung entsteht.

In Abb. 1 demonstrieren wir einen Therapieverlauf mit turbulenter Anfangsphase (starkes Oszillieren der drei Verlaufsfaktoren mit abwechselnder Dominanz mal des einen, mal des anderen Faktors) und ruhiger Endphase, während der der Rapportfaktor allein fast die gesamte Varianz des Systems beschreibt. Dieses Beispiel zeigt, daß man mit einer gewissen Berechtigung von phasenhaften Verläufen sprechen kann, über die sich Therapie realisiert. Dies steht möglicherweise in Analogie zu selbstorganisierenden Systemen, die in ihrer zeitlichen Evolution verschiedene Attraktoren ausbilden. Die Passage („Phasenübergang“ nach der Synergetik) zwischen verschiedenen Attraktoren ist oft ein markantes nichtlineares „Springen“ zwischen dynamischen Regimes. Mehrere weiterführende Fragestellungen liegen hier auf der Hand: man kann etwa a posteriori aus Aufzeichnungen ersehen, welche Intervention oder welches Ereignis zu Phasenübergängen geführt hat. In der dynamischen Theorie werden zudem charakteristische Routen in neue Gleichgewichte beschrieben, die durch verschiedene Zeichen bevorstehende Phasenübergänge ankündigen (z.B.: Phasenverdoppelung und kritisches Langsamerwerden). Es wäre interessant, die Validität solcher prognostischer Marker in der therapeutischen Praxis zu erkunden.

Durch diese Studie ist natürlich nicht bewiesen, daß Therapie ein Selbstorganisationsprozeß ist. Es lassen sich evtl. konkurrierende Erklärungen für die Abnahme der Dimensionalität im Verlauf von Therapien finden. Ungeklärt ist zudem die Generalisierbarkeit des sich hier abzeichnenden Phänomens; wir vermuten, daß es einen Unterschied macht, wieviel Wert eine Therapie oder Therapieform auf die Therapeut-Patient-Beziehung legt.

Insgesamt meinen wir jedoch, daß die nichtlineare Dynamik eine innovative „Hintergrundtheorie“ für die Psychotherapieforschung bereitstellen kann (Tschacher, 1990). Neben ihrer heuristischen Fruchtbarkeit spricht u. E. für die Theorie dynamischer Systeme und die Synergetik im Zusammenhang psychologischer Anwendungen auch, daß sie zur Entwicklung neuer Methoden beiträgt. Wir haben an anderer

Stelle gezeigt, daß eine breite (und ständig sich erweiternde) Palette von möglichen Verfahren bereits zur Verfügung steht, die eine nichtlineare Analyse einzelner Zeitreihen erlauben (Scheier & Tschacher, 1994a, b). Im multivariaten Fall besteht noch – wie auch im psychologischen Methodenkanon – eine Beschränkung durch die Linearitätsannahme (diese gilt selbstverständlich auch für die Faktorenanalyse). Nichtlineare Verfahren werden erst seit kurzem, im Zusammenhang mit der auch im vorliegenden Beitrag vorausgesetzten zunehmenden Beachtung nichtlinearer Dynamik, entwickelt und verfügbar (Tong, 1990). Eventuell wird sich die Signalanalyse mit Hilfe neuronaler Netze als gangbarer Weg bei der nichtlinearen multivariaten Zeitreihenanalyse erweisen (Kosko, 1991).

Literatur

- Brunner, E. J., Tschacher, W., Quast, C. & Ruff, A. (im Druck). Veränderungsprozesse in Paarbeziehungen – Eine empirische Therapiestudie aus der Sicht der Selbstorganisationstheorie. In G. Schiepek & W. Tschacher (Hrsg.), *Synergetik in Psychologie und Psychiatrie*. Braunschweig: Vieweg.
- Friedrich, R. & Uhl, C. (1992). Synergetic Analysis of Human Electroencephalograms: Petit-Mal Epilepsy. In R. Friedrich & A. Wunderlin (Eds.), *Evolution of Dynamical Structures in Complex Systems*. (pp. 249–265). Berlin: Springer.
- Grawe, K. (1987). *Schemata – Theorie und Heuristische Psychotherapie* (Forschungsbericht; 2. Auflage 1/1987). Bern: Universität, Institut für Psychologie.
- Grawe, K. (1988). Heuristische Psychotherapie: Eine schematheoretisch fundierte Konzeption des Psychotherapieprozesses. *Integrative Therapie*, 4, 309–324.
- Grawe, K. (1992). Psychotherapieforschung zu Beginn der neunziger Jahre. *Psychologische Rundschau*, 43, 132–162.
- Grawe, K., Caspar, F. & Ambühl, H. (1990). Differentielle Psychotherapieforschung: Vier Therapieformen im Vergleich [Themenheft]. *Zeitschrift für Klinische Psychologie*, 19, 292–376.
- Grawe, K. & Braun, U. (1994). Qualitätskontrolle in der Psychotherapiepraxis. *Zeitschrift für Klinische Psychologie*, 23, 242–267.
- Haken, H. (1988). *Information and Self-Organization (A Macroscopic Approach to Complex Systems)*. Berlin: Springer.
- Haken, H. (1990). *Synergetik – eine Einführung. (Nichtgleichgewichts-Phasenübergänge und Selbstorganisation in Physik, Chemie und Biologie)*. Berlin: Springer (2. Auflage).
- Haken, H. & Stadler, M. (Eds.) (1990). *Synergetics of Cognition*. Berlin: Springer.
- Kosko, C. (1991). *Signal Detection with Neural Networks*. New York: World Scientific Press.

- Kriz, J. (1992). *Chaos und Struktur*. München: Quintessenz.
- Scheier, C. & Tschacher, W. (1994a). Nichtlineare Analyse dynamischer psychologischer Systeme I: Konzepte und Methoden. *System Familie*, 7, 133–144.
- Scheier, C. & Tschacher, W. (1994b) Gestaltmerkmale in psychologischen Zeitreihen. *Gestalt-Theory*, 16, 151–171.
- Tong, H. (1990). *Non-Linear Time Series*. Oxford: Oxford University Press.
- Tschacher, W. (1990). *Interaktion in selbstorganisierten Systemen. (Grundlegung eines dynamisch-synergetischen Forschungsprogramms in der Psychologie)*. Heidelberg: Asanger.
- Tschacher, W., Schiepek, G. & Brunner, E. J. (Eds.) (1992). *Self-Organization and Clinical Psychology (Empirical Approaches to Synergetics in Psychology)*. Berlin: Springer.
- Tschacher, W. & Rössler, O. E. (1995). *The Self: A Processual Gestalt*. (Forschungsbericht 95-2). Bern: Universitäre Psychiatrische Dienste.

Manuskript eingereicht: 6. 9. 1994

Manuskript angenommen: 21. 12. 1994