

Empirische Studien zur Dynamik von Gruppen aus der Sicht der Selbstorganisationstheorie

Empirical studies of group dynamics from the point of view of self-organization theory

WOLFGANG TSCHACHER UND EWALD JOHANNES BRUNNER*

Universität Bern, Friedrich-Schiller-Universität Jena

Der Artikel nimmt Bezug auf theoretische Vorarbeiten, in der die Dynamik von Gruppen aus der Sicht der Selbstorganisationstheorie und nichtlinearen Dynamik beleuchtet wird. Wir haben eine Reihe von empirischen Studien hierzu durchgeführt, um Hypothesen zu überprüfen, die aus der Theorie folgen. Daten wurden mit verschiedenen Methoden erhoben (SYMLOG, Selbst- und Fremdratings, Verhaltensbeobachtungen; physiologische Methoden) und zeitreihenanalytisch untersucht. In einer Seminargruppe konnte etwa mittels Zeitreihen von SYMLOG-Scores gezeigt werden, daß Phasenübergänge bei der Gruppenentwicklung auftreten; eine faktorenanalytische Studie von 12 Therapieprozessen weist eine signifikante Reduktion der Dimensionalität im Verlauf der Therapien (also im Verlauf der Entstehung von therapeutischen Beziehungen) auf; diese Phänomene sind vereinbar mit Vorhersagen der Synergetik. Weiterhin konnten stabile Phasen und Gleichgewichtszustände in mehreren Beispielen (z.B. in Paaren) als kausale Modelle abgebildet werden. Aus den Ergebnissen folgern wir, daß eine «dynamische Sozialpsychologie» (die etwa Positionen Kurt Lewins weiterentwickeln könnte) das Potential in sich trägt, die Erforschung der Zeitlichkeit sozialpsychologischer Sachverhalte zu fördern und Funktionen einer übergreifenden Metatheorie zu übernehmen.

Stichworte: Gruppendynamik, nichtlineare Systeme, Selbstorganisation, Soziophysikologie, Therapiesysteme

This paper refers to theoretical work, in which we discussed group dynamics from the point of view of self-organization theory and the theory of nonlinear systems. We present a number of empirical studies on group and dyadic dynamics, group development, and therapy process; in these we tested hypotheses that follow from dynamical theory. The processes were investigated using multiple methods (SYMLOG, self-monitoring and rating methods, observations of motor and physiological behavior). We applied several methods of time series analysis: thus, in a students' seminar group we found that SYMLOG scores undergo nonlinear phase transitions in the course of group evolution; a study of psychotherapy processes indicates a significant reduction of the degrees of freedom following self-organization of client-therapist dyads. Furthermore, stable homeostatic phases in several groups and couples could be mapped by causal models. These results are compatible with synergetics. We therefore follow that 'dynamical social psychology' (in continuation of Kurt Lewin's approach) may have the potential to help investigate temporal aspects of psychosocial topics and may serve as an integrative meta-theory in the field of social psychology.

key words: group dynamics, nonlinear systems, self-organization, sociophysiology, therapy systems

Einleitung

In der heutigen Sozialpsychologie spielt die Dimension Zeit eine untergeordnete Rolle. Die Orientierung an einer speziellen Form der Fragestellung und Datenanalyse im Rahmen des inferenzstatistischen Querschnittsvergleichs führte dazu, daß der *mainstream* der Sozialpsychologie mit der dynamischen Perspektive, die sich gesamtwissenschaftlich mehr und mehr etabliert, nicht viel anzufangen weiß. Über der Suche nach Gesetzen, die das Verhalten und Erleben des Individuums im sozialen

Kontext allgemein bestimmen sollen, wurde die Aufdeckung der dynamischen Gesetzmäßigkeiten und Muster, die aus dem Verhaltensstrom von Individuen und sozialen Aggregaten evolvieren, weitgehend vernachlässigt.

Ein weiteres Kennzeichen und Problem der Disziplin ist die Fragmentierung in Teilgebiete, die unscharf definiert und überlappend sind. Theorien haben oft eine geringe Anwendungsbreite innerhalb solcher Domänen, und werden kaum zu einer übergreifenden theoretischen Gesamtsicht integriert. Sozialpsychologie ist in dieser Hinsicht eine vorparadigmatische Wissenschaft (Vallacher & Nowak, 1994).

In dieser Situation stehen unserer Meinung nach zwei Entwicklungen, ja Neuorientierungen in der

*Für die Erhebung oder Überlassung von Daten danken wir Elisabeth Aebi, Ursula Frei, Patricia Graf, Klaus Grawe, Alexander Hannemann und Frédéric Soum.

Sozialpsychologie an: zum einen ist die Prozeßhaftigkeit von Systemen, die hier untersucht werden, in Form einer sozialpsychologischen Dynamik in Betracht zu ziehen; zum anderen bietet sich die Theorie dynamischer Systeme und die Selbstorganisationstheorie als eine interdisziplinäre Metatheorie an, um der Fragmentierung unserer Disziplin entgegenzuwirken. Dabei ist ein solches Forschungsprogramm der Sozialpsychologie durchaus nicht fremd: man denke nur an Kurt Lewins (1936) Projekt einer topologischen Psychologie, die sowohl dem dynamisch-systemorientierten Ansatz als auch dem Aspekt der gestalthaften Selbstorganisation Rechnung trug. In ebendiese Richtung geht nun unser Versuch (Tschacher, 1990; Tschacher et al., 1990; Brunner & Tschacher, 1991; Tschacher & Brunner, 1992), Gruppenbildung theoretisch als Emergenzprozeß eines selbstorganisierten psychosozialen Systems zu konzeptualisieren.

Eine Gruppe (bzw. eine Dyade) als ein selbstorganisiertes System kann man folgendermaßen bestimmen:

Gruppendynamik ist durch *rekursive Kausalzusammenhänge* geprägt, mithin nichtlinear (ein Beispiel: in einer Gruppe nehmen sich Mitglieder gegenseitig wahr, und handeln entsprechend; es entsteht ein kompliziertes rekursives Netzwerk von wechselseitigen sozialen Kognitionen und Verhaltenweisen, das in der Regel auf eine geordnete Form sozialer Differenzierung hinausläuft). Zugleich ist auch das Gruppenverhalten *nichtlinear* in Bezug auf seine Umwelt, insofern als es zu plötzlichen Phasenübergängen und Bifurkationen kommen kann, bei der (u.U. kleine) Veränderungen der Gruppenumwelt zu qualitativen Änderungen der Gruppendynamik führen (in Psychotherapien z.B. wird oft beobachtet, wie kleine Ereignisse zu einer plötzlichen Neustrukturierung eines Problems führen und die therapeutische Beziehung nachhaltig verändern). Gruppen können also kohärente *Muster* spontan, aus sich selbst heraus ausbilden.

Die Selbstorganisationstheorie und Synergetik (Haken, 1990) betrachtet solche selbstinitiierten Muster- und Ordnungsbildungen in einer speziellen Klasse von Systemen: es zeigt sich, daß gerade komplexe Systeme mit vielen Freiheitsgraden, die in ständigem Austausch mit ihrer Umwelt stehen, in der Lage sind, eine geordnete und einfache (mit wenigen Freiheitsgraden ausgestattete) Gleichgewichtsdynamik zu erzeugen. Dies erscheint uns aus sozialpsychologischer Perspektive auch in bezug

auf Gruppen plausibel: Gruppen sind (z.B. bezüglich Kommunikation und Information) *offene* sowie *komplexe* Systeme (betrachtet man etwa die große Anzahl von Kognitionen, Emotionen, kommunikativen Akten, die in einer Gruppe «ablaufen»). Gruppendynamik als beobachtbares, «makroskopisches» Verhalten erwächst insofern aus einer komplexen Mikroebene.

Diese Konzeptualisierung führt damit zu einer Reihe von Hypothesen (betreffend etwa die Phasenübergänge, die vorausgesagte Reduktion von Freiheitsgraden und die makroskopischen Gleichgewichte), die anhand der Dynamik von Gruppen geprüft werden können. Voraussetzung dafür ist, daß Werkzeuge zur Modellierung von Gruppendynamik durch geeignete empirische Zeitreihen zur Verfügung stehen. Hier sehen wir – neben der Beachtung der Zeit und der Bereitstellung einer metatheoretischen Basis – einen weiteren Nutzen der Theorie dynamischer Systeme, da diese eine Palette innovativer Methoden zur Datenreduktion vorschlägt (Scheier & Tschacher, 1994a).

Eine Standardmethode existiert allerdings nicht – hierzu ist das Feld der Dynamik noch zu sehr in einer raschen Entwicklung begriffen. Es wird auch in Zukunft ein Methodenpluralismus herrschen, der durch die Unterschiedlichkeit der Datenmenge und -qualität, mit der Verläufe abgebildet werden können, bedingt ist. In günstigen Fällen besteht die Möglichkeit einer Crossvalidierung durch Analysen derselben Datensätze mit verschiedenen dynamischen Methoden. In den hier vorgestellten Studien* kommen deshalb eine Vielzahl methodischer Ansätze vor. Wie die Fragestellungen und Ergebnisse in einem Modell integriert sind, soll im Anschluß und in der Diskussion angesprochen werden.

Das Schema in Abbildung 1 dient dazu, den «theoretischen Ort» zu markieren, an dem die referierten Studien ansetzen. Ein psychosoziales System wird also als ein hierarchisch gestuftes Mehrebenensystem angesehen, dessen Substrat eine komplexe Mikroebene ist; bei Selbstorganisation evolvieren aus der Mikroebene «Ordnungsparameter» im Sinne der Synergetik, so daß eine Ebene makroskopischer Variablen entsteht (Haken, 1990; Tschacher, 1990). «Darüber» haben wir als «Kontrollparameter» die Einflüsse der Umwelt des Systems lokalisiert; diese Kontrolle ist bei Selbstorganisation als unspezifische und nichtlineare «Verstörung» eines eigenaktiven Systems anzusehen.

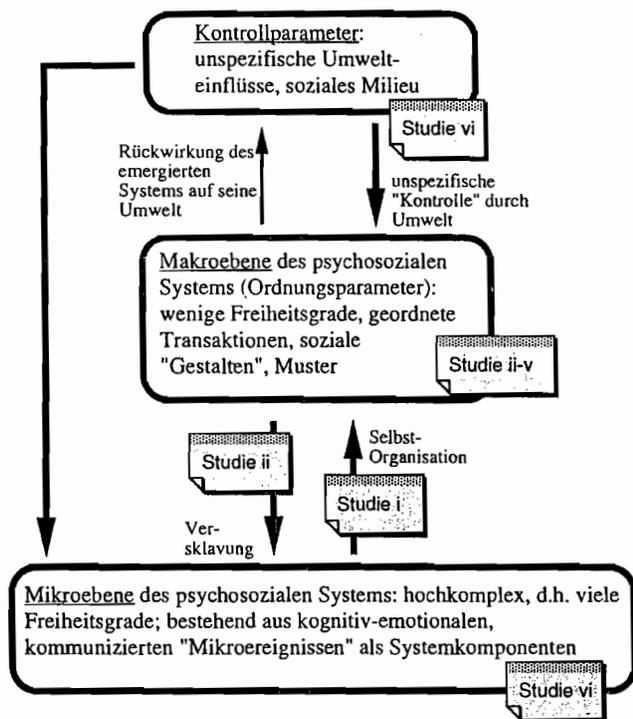


Abbildung 1: Schema eines psychosozialen Systems als Mehrebenensystem im Sinne der Synergetik. Etiketten weisen auf den «theoretischen Ort» der referierten Studien hin.

Die Vielgliedrigkeit des Modells macht es erforderlich, einzelne Teilbereiche für sich zu analysieren, so z.B. das Phänomen der Phasenübergänge in der Selbstorganisation (Studie i) oder die Reduktion von Freiheitsgraden (Studie ii). Jede Studie, auf die wir uns in unserer Publikation beziehen, erhält auf diese Weise einen «theoretischen Ort», wie die folgende Übersicht zeigt:

- Studie i: SYMLOG-Untersuchung an einer studentischen Seminargruppe (Phasenübergänge in der Gruppenentwicklung)
- Studie ii: Faktorenanalytische Bearbeitung von Daten zu Therapieverläufen (Reduktion von Freiheitsgraden)
- Studie iii: Analyse eines Paarsystems (Strukturmodell der Interaktionen mit der state space-Methode)
- Studie iv: Studie einer Triade aus zwei Patienten und einem teilnehmenden Beobachter (state space-Modellierung)
- Studie v: Analyse eines Paarsystems (state space-Modellierung; nichtlineares forecasting; Problematisierung der Linearität der multiplen Zeitreihenanalyse)
- Studie vi: soziophysiological Erhebung an einer Dyade (physiologische und nonverbale Synchronisation als Zeichen der Systembildung)

Die SYMLOG-Untersuchung (Studie i) und die Therapiestudie ii machen den Anfang, da das Emergenzphänomen (in der Synergetik als Zusammenwirken von Selbstorganisation und Versklavung) einen zentralen Stellenwert einnimmt. Die Studien iii bis v betreffen dagegen stationäre Systeme, deren jeweils spezifische Homöostase («Attraktor») beschrieben wird. In der Soziophysiologicalstudie vi werden die Attraktoren miteinander verglichen, die sich im selben System einstellen, wenn der Parameter Empathie variiert wird. Studie vi bezieht sich deshalb, dem Schema von Abb. 1 folgend, sowohl auf die Kontrollparameter des Systems als auch auf physiologische Mikroereignisse, die einem psychosozialen System zugrundeliegen mögen.

Studie i (Gruppenentwicklung)

Studie i untersucht die grundlegende Existenzbehauptung, daß bei Gruppen(entwicklungs)prozessen Phasenübergänge zu erwarten sind, die mit der (sprunghaft bzw. phasenhaft) sich vollziehenden sozialen Ausdifferenzierung einhergehen. Wir gehen von der Annahme aus, daß sich ein Gruppenentwicklungsprozeß über die (sich wandelnden) Muster der gegenseitigen Wahrnehmung abbilden läßt.

Methode: Eine Gruppe von 17 Studenten und Studentinnen, die an einem universitären Seminar teilnahmen, wurden über den Verlauf eines Semesters hinweg angehalten, sich gegenseitig mit Hilfe einer Kurzform des SYMLOG-Adjektiv-Ratingbogens (nach Fasseher et al., 1990) einzuschätzen. (Ein detaillierter Bericht liegt vor in Brunner et al., 1994).

Die SYMLOG-Methode wird in der Regel eingesetzt, um die Struktur einer Gruppe zu erfassen (Bales & Cohen, 1982). Wir verwendeten die Methode, um eine Abbildung eines Gruppenentwicklungsprozesses zu erlangen. Zu acht Gruppenterminen wurden Datenerhebungen durchgeführt, die jeweils ein differenziertes Bild der Gruppenmitglieder auf drei Dimensionen mit je zwei Richtungen ergeben: U (aufwärts, einflußnehmend) und D (abwärts, auf Einfluß verzichtend); P (positiv: freundlich) und N (negativ: unfreundlich); F (vorwärts: zielgerichtet, kontrolliert) und B (rückwärts: gefühlsbestimmt, ausdrucksvoll). Abbildung 11 zeigt als Beispiel den Verlauf der SYMLOG-Richtung P für alle Gruppenteilnehmer.

Zur Klärung von Niveauunterschieden zwischen den Sitzungen verwendeten wir die nichtparametrischen

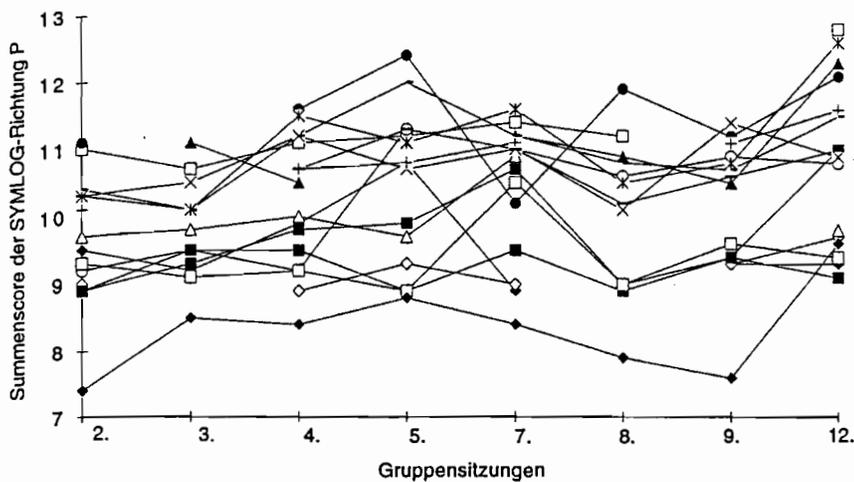


Abbildung 11: Ratings von Studierenden eines Hochschulseminars im Verlauf von 8 (von insgesamt 12) Seminarsitzungen. Dargestellt sind die Durchschnittswerte der 17 Seminar Teilnehmer in Bezug auf das Rating der SYMLOG-Richtung P («positiv, freundlich»). – Eine unterbrochene Linie (bzw. das Fehlen eines Graphs) zeigt an, daß der Pb. in der betreffenden Sitzung nicht anwesend war.

trische Rangvarianzanalyse nach Friedman. Die Varianzanalyse berücksichtigt allerdings nur die Werte der sieben regelmäßig anwesenden Teilnehmer. Zur Prüfung der Lokalisation der Effekte setzten wir Wilcoxon-Tests ein, die die Unterschiede jeweils aufeinanderfolgender Sitzungen analysieren lassen.

Um zu prüfen, an welcher Stelle der Gruppenentwicklung die Differenzierung in der Gruppe besonders prononciert stattfindet, testeten wir auch die Verteilungen der Daten auf allen Dimensionen für die acht Gruppentermine mit Hilfe der Kolmogorov-Smirnov-Statistik. Die Analyse der Verteilungen basiert auf den Mittelwerten aller jeweils anwesenden Gruppenmitglieder; diese Mittelwerte sind Einschätzungen einer Person bezüglich einer Richtung durch alle Gruppenmitglieder. Unsere Annahme ist hier, daß in einer sich organisierenden Gruppenstruktur die Merkmale ihrer Mitglieder nicht normalverteilt sein werden. Wir berechneten die Lilliefors-Wahrscheinlichkeit, da diese die Normalverteilungsannahme unabhängig von der absoluten Größe und Skalierung der Daten prüft.

Ergebnisse und Diskussion: Wie entwickelte sich nun die auf diese Weise abgebildete Gruppenstruktur? Bereits in Abbildung 11 deutet sich an, was auch für die übrigen Dimensionen global zutrifft: Range und Standardabweichung nehmen im Verlauf der Gruppenentwicklung in der Regel zu. Darin spiegelt sich u.E. die zunehmende Differenzierung dieser Gruppe in einem Prozeß der Rollenverteilung und -übernahme.

Die Varianzanalysen ergeben signifikante Unterschiede für die positiv-Werte ($\chi^2 = 22.05$; $p < 0.01$ bei $df = 6$), für die vorwärts-Werte ($\chi^2 = 15.27$; $p < 0.05$ bei $df = 6$) und für die rückwärts-Werte ($\chi^2 = 14.29$; $p < 0.05$ bei $df = 6$). Die Einflußnahme-Dimension (aufwärts und abwärts) zeigt trend-

mäßige Veränderungen des Gruppenbildes. Unterschiede von Sitzung zu Sitzung traten nur zwischen der 7. und 8. sowie zwischen der 9. und 12. Sitzung auf. In der 8. Sitzung nahmen die positiv-Ratings und die aufwärts-Ratings ab, in der 12. Sitzung wurden die Einschätzungen mehr positiv sowie mehr rückwärts-gerichtet.

Auch die Abweichungen von der Nullhypothese «Normalverteilung» finden sich vorwiegend in der zweiten Hälfte des Gruppenprozesses, insbesondere auf den Dimensionen positiv/negativ und vorwärts/rückwärts: hier weichen jeweils die 7. und die 9. Gruppensitzung von der Norm ab. Der 5. Gruppentermin ist bei der negativ-Richtung auffällig (jeweils Lilliefors $p < 0.05$).

Der Entwicklungsprozeß, den diese Gruppe durchläuft, läßt sich auf diese Weise über die wahrgenommenen Wandlungen der Gruppenstruktur lokalisieren und beschreiben. Er zeigt sich besonders in der positiv-emotionalen Richtung P und in der Dimension der Aufgabenorientierung (F und B) der Gruppe. Daß sich eine Binnendifferenzierung der Gruppe herauskristallisiert, zeigen auch die Abweichungen von der Normalverteilung: in Abbildung 11 kann man erkennen, wie sich gegen Ende des Gruppenprozesses eine zweigipflige Struktur bildet, d.h. eine eher «positive» und eine eher wenig «positive» Subgruppe. Die Wilcoxon-Tests zeigen außerdem, daß diese Ausdifferenzierung auch abrupt in der Art nichtlinearer Phasenübergänge verlaufen kann.

Studie ii (Therapieprozesse)

Die sich aus der Selbstorganisationstheorie ergebende Hypothese der Reduktion von Freiheitsgra-

den kann dann statistisch geprüft werden, wenn über mehrere sich entwickelnde Gruppen Daten vorliegen. Die Untersuchung an Therapiesystemen (d. h. Dyaden aus Therapeut und Klient) erscheint günstig, da sich hier in aller Regel der gesamte Zyklus einer Gruppenentwicklung in einer konstanten Umgebung beobachten läßt: vom ersten Zusammentreffen bis zum Abschluß der therapeutischen Beziehung. Die in Frage stehende Hypothese ist sehr abstrakter Natur; wir können hier der interessanten Frage, wie die Freiheitsgrade eines Therapiesystems inhaltlich bestimmt sind, nicht nachgehen.

Methode: Die Grundlage der hier beschriebenen Methode sind Verlaufsdaten von 12 Psychotherapien (Gesprächs- und kognitive Verhaltenstherapien), die mit Hilfe von Fragebogeninstrumenten nach jeder Therapiestunde dokumentiert und eingeschätzt wurden (Grawe et al., 1990). Die Therapien wurden an der psychotherapeutischen Praxisstelle der Universität Bern durchgeführt. In die Auswertung kamen 14 Fragebogenitems, die vom Therapeuten einzuschätzen waren (Beispiel: «Ich habe den Eindruck, der Patient/die Patientin hat nicht das vorgebracht, was ihn/sie wirklich bewegte.»), sowie zwischen 19 und 29 Items des Klienten/Klientinnen-Stundenbogens (Beispiel: «Heute habe ich mich in der Beziehung zur Therapeutin/zum Therapeuten wohl gefühlt.»). Damit liegen zu jedem Therapieverlauf multiple Zeitreihen vor, die aus zwischen 33 und 43 siebenfach abgestuften Varia-

blen bestehen, und zwischen 56 und 90 Meßzeitpunkte umfassen. Die Sitzungen fanden in der Regel im Wochenabstand statt. Einziges Auswahlkriterium der Therapien war die Zeitreihenlänge ($N \geq 56$ Sitzungen).

Die Daten zu jeder Therapie können nun faktorenanalytisch analysiert werden. Wir führten Hauptkomponentenanalysen über die Korrelationsmatrix der Zeitreihenvariablen durch (O-Technik nach Cattell); diese reduzieren die über den Zeitverlauf hinweg korrelierenden Variablen auf wenige Faktoren, welche dann Verlaufsmerkmale mit ähnlichen Variablenkonstellationen 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, unter der Bezeichnung Karhunen-Loeve expansion). Das Ergebnis einer solchen Analyse zeigt Abbildung ii1, die den Verlauf der drei größten Ordnungsparameter (nach varimax-Rotation) in einer 56-stündigen Therapie zeigt. Die Faktoren lassen sich folgendermaßen inhaltlich fixieren: 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 des Klienten. In der Abbildung sieht man eine Therapie

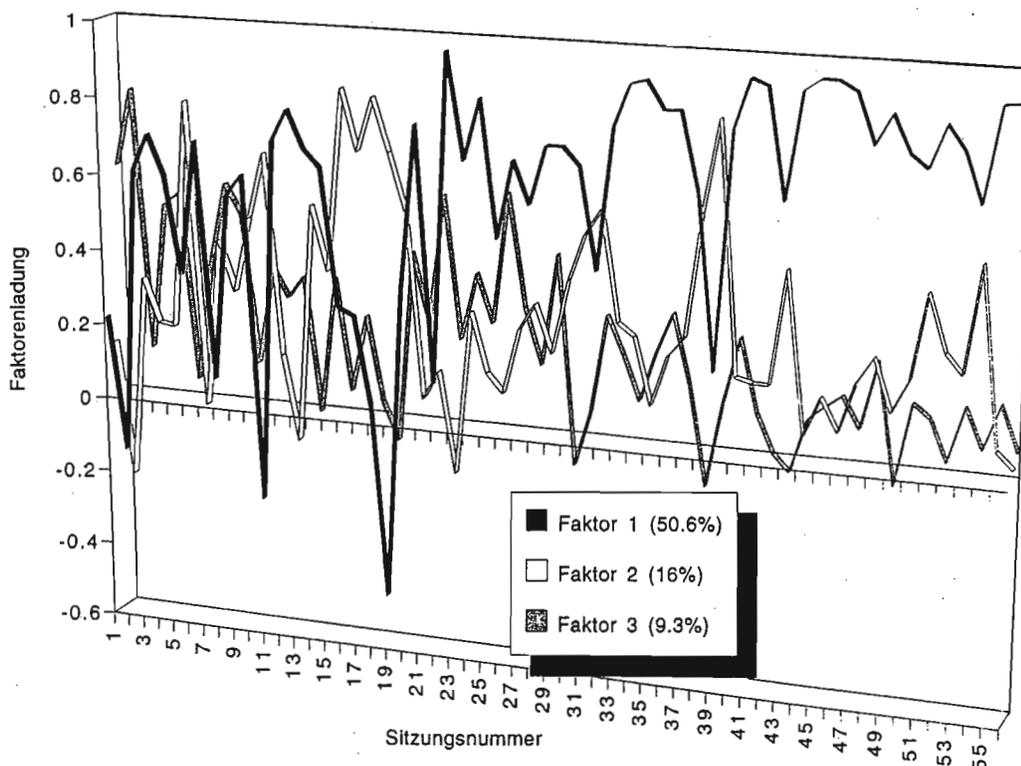


Abbildung ii1: Zeitlicher Verlauf dreier Faktoren eines Therapiesystems. Die Faktoren können als «Rapport und Optimismus» (Faktor 1), «Unklarheit und Vermeidung» (Faktor 2) sowie «Zufriedenheit und Widerstand» (Faktor 3) interpretiert werden. Prozentwerte bezeichnen den Anteil erklärter Varianz.

mit einer instabilen Anfangsphase und einer über Krisen hinweg sich immer deutlicher etablierenden therapeutischen Allianz.

Wir verwendeten die O-Technik im folgenden weniger inhaltlich-interpretativ, sondern vielmehr 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 (nichtrotierten) Faktoren mit einem Eigenwert größer als 1. Um einen Überblick zu erhalten, vergleichen wir die Anzahl der Freiheitsgrade zu Beginn der Therapie und zu Ende der Therapie in jedem der 12 Datensätze. Wir können mit diesem Verfahren (der «O-Fenster-Technik») also die zentrale Aussage der Selbstorganisationstheorie überprüfen, daß die emergente Entstehung eines Systems einhergeht mit einer deutlichen Reduktion der Freiheitsgrade des Systems.

Ergebnisse: Tabelle ii1 bietet eine Darstellung der Veränderungen in den jeweils ersten und letzten 30 Sitzungen jeder Therapie (Freiheitsgrade, d.h. Anzahl der PCA-Faktoren mit einem Eigenwert > 1). Die Reduktion der Freiheitsgrade ist signifikant ($t = 3.02$; $p = 0.006$ bei einseitiger Fragestellung). Damit läßt sich also – zumindest in unserer Stichprobe aus 12 Psychotherapien – die These erhärten, daß es im Verlauf längerer Psychotherapien zu einer Reduktion von Freiheitsgraden kommt (Tschacher & Grawe, 1995). Wir interpretieren diesen Befund als Folge der Selbstorganisation des psychosozialen Systems, das in der therapeutischen Beziehung entsteht. Wie im Fall der eingangs be-

schriebenen Gruppenstruktur vermuten wir eine nichtlineare Entstehung dieses Systems, die sich etwa in Abbildung ii1 als eine Phase krisenhaft fluktuierender Faktorenladungen darstellt (erstes Drittel der Therapie), gefolgt von einer Phase der Stabilität (zweite Hälfte, zumindest letztes Drittel der Therapie).

Studie iii (Analyse eines Paarsystems)

Diese Untersuchung an einem Paar ist deskriptiver Natur. Es wird versucht, die spezielle Form eines stationären Gleichgewichtszustands zu modellieren, und vorausgesetzt, daß die gemeinsame Dynamik des Pairs im Versuchszeitraum keine Phasenübergänge aufweist.

Methode: Die Befindlichkeit eines Paares wurde via Selbsteinschätzung retrospektiv und mit einem Tagebuchverfahren erhoben. Sowohl die Frau (30 J., Studentin) als auch ihr gleichaltriger Lebenspartner führten dreimal pro Tag und unabhängig voneinander eine Einschätzung ihrer jeweils eigenen Spannung, Aktivität und Stimmung auf 16-stufigen Skalen durch. Die Daten von 16 aufeinanderfolgenden Tagen (d.h. 48 Zeitreihenpunkte) wurden analysiert.

Zur Modellierung der Zeitreihe (die aus 6 Variablen besteht) wurde eine *Markov-* oder *state space-*Repräsentation berechnet (Priestley, 1988). Dieses Zeitreihenmodell ermöglicht eine in ein allgemeines ARMA-Modell überführbare, kompakte Beschreibung multipler Zeitreihen. Die *state space-*Grundgleichung hatte in unseren Analysen, die sich auf Regressionen über nur einen lag beschränkten, folgende Form:

$$\mathbf{x}_{t+1} = \mathbf{F} \mathbf{x}_t + \mathbf{e}_t \quad (1)$$

Der Zustandsvektor \mathbf{x} zum Zeitpunkt $t+1$ geht also aus dem Zustand \mathbf{x}_t durch Multiplikation mit der Übergangsmatrix \mathbf{F} hervor. Zufallseinflüsse werden hinzuaddiert. Die Übergangsmatrix enthält alle (Auto-)Regressionsgewichte. Gelingt die Schätzung der Matrix aus den Zeitreihendaten, erhält man ein lineares Modell der Interaktionen zwischen den Variablen, die kausal (als Regression von t auf $t+1$) interpretiert werden können. Aus den Residualkorrelationen gehen zusätzlich die verbleibenden gleichzeitigen Korrelationen zwischen Variablen hervor. Zur Datenanalyse verwendeten wir das Statistikprogramm SAS (SAS Institute, 1991).

Tabelle ii1: Vergleich der Anfangs- und Endphasen in 12 Psychotherapieverläufen bezüglich der Anzahl der relevanten Freiheitsgrade

| | N | Freiheitsgrade | |
|--------------|----|----------------|------|
| | | Anfang | Ende |
| Therapie 12 | 63 | 5 | 3 |
| Therapie 30 | 59 | 6 | 4 |
| Therapie 46 | 73 | 2 | 2 |
| Therapie 49 | 56 | 4 | 3 |
| Therapie 75 | 59 | 5 | 5 |
| Therapie 77 | 59 | 2 | 3 |
| Therapie 84 | 71 | 4 | 3 |
| Therapie 93 | 56 | 6 | 4 |
| Therapie 303 | 90 | 6 | 4 |
| Therapie 308 | 85 | 4 | 3 |
| Therapie 312 | 56 | 6 | 2 |
| Therapie 317 | 62 | 4 | 4 |
| \emptyset | | 4.50 | 3.33 |

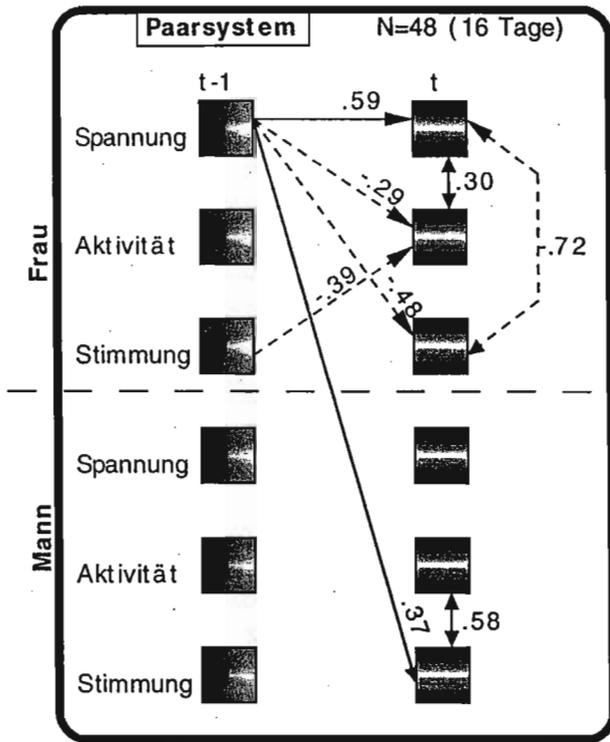


Abbildung iii1: Darstellung eines Paarsystems über die signifikanten Regressionen des state space-Modells, das aus den Zeitreihen gewonnen wurde. (Lesebeispiel: der Pfeil von Spannung der Frau (oben links) zu Stimmung des Mannes (unten rechts) mit der Zahl «.37» bedeutet, daß ihre Spannung seine Stimmung mit einem Gewicht von .37 erhöht). Gestrichelte Pfeile verdeutlichen negative Beziehungen.

Ergebnisse und Diskussion: Die Zeitreihen sind stationär nach Dickey et al. (1986). Das state space-Modell der Paar-Daten ergibt eine stabile *F*-Matrix. Abbildung iii1 zeigt schematisch die signifikanten Interaktionen des Kausalmodells der Paardynamik, das als eine (lineare) Beschreibung des Gleichgewichtssystems des Paares angesehen werden kann. Inhaltlich gesehen beruht die Befindlichkeit des Paares stark auf der Variable «Spannung» der Frau, von der fast alle signifikanten Kausalwirkungen im System ausgehen. Die Kopplung zwischen den Partnern besteht in der positiven Wirkung der Spannung der Frau auf die Stimmung des Mannes. Die Komplementarität in der Paardynamik kommt zugleich in der ambivalenten Bedeutung der Stimmung der Frau zum Vorschein: Die Spannung der Frau erhöht die Stimmung des Mannes, reduziert jedoch die Stimmung der Frau selbst.

Studie iv (Studie einer Triade)

Diese Untersuchung ist wiederum deskriptiver Natur, indem ein stationäres Gleichgewicht modelliert

wird. Die Wechselwirkungen zwischen beobachtbaren (Makro-)Variablen dieser Gruppe werden dargestellt.

Methode: Die Interaktion einer Triade wurde in einem Verfahren der teilnehmenden Beobachtung zweier intelligenzverminderter Psychiatriepatienten durch einen betreuenden Praktikanten dokumentiert. Beide Patienten waren im selben Zimmer hospitalisiert. Der Praktikant verwendete die Skalen, die bereits in Studie iii eingesetzt waren, um Spannung, Aktivität und Stimmung zu evaluieren. Alle Ratings wurden vom Praktikanten zu drei festen Zeitpunkten an 22 aufeinanderfolgenden Tagen durchgeführt. Man erhält damit eine neun-variate Zeitreihe über 66 Zeitpunkte. Zur Analyse errechneten wir wiederum ein state space-Modell. Wegen der großen Anzahl der Verlaufsvariablen beschränkten wir die Modellierung wieder auf den einfachsten Fall (s. Gleichung 1).

Ergebnisse und Diskussion: Das kausale Modell der Triade ergibt eine Reihe von Interaktionen zwi-

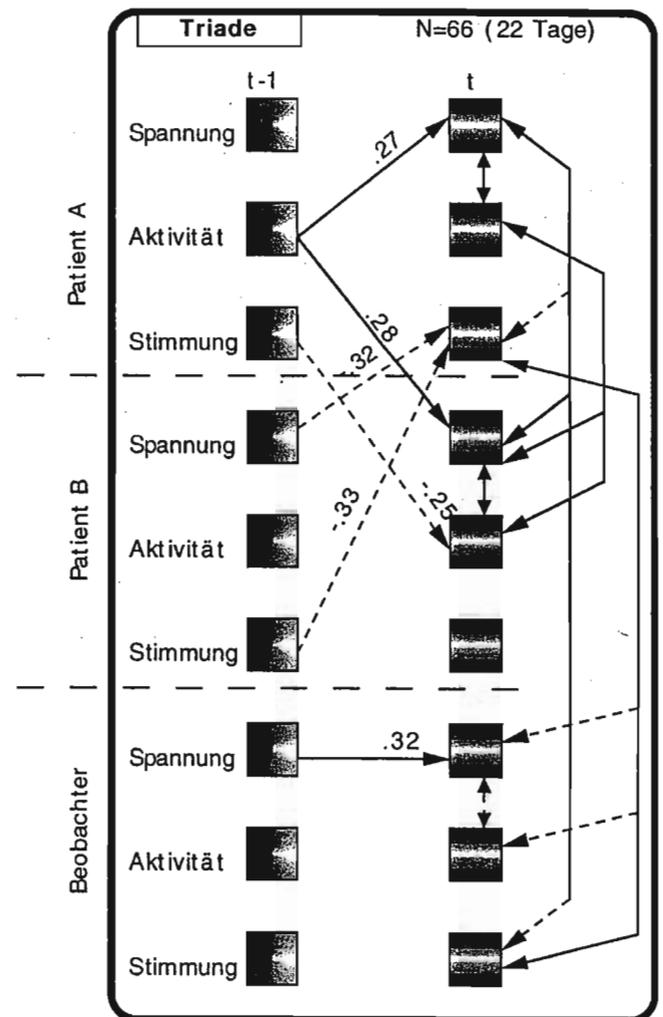


Abbildung iv1: Darstellung einer Triade (signifikante Regressionen des state space-Modells). Gestrichelte Pfeile verdeutlichen negative Beziehungen.

schen den beiden Patienten; das Modell kann als eine Repräsentation des psychosozialen Gleichgewichtssystems verstanden werden, welches sich zwischen den drei Personen eingestellt hat. Der Beobachter scheint dabei wenig involviert zu sein (bzw. sich als wenig involviert wahrzunehmen, da die Erhebung ja auf seine Einschätzung zurückgeht). Inhaltlich ersehen wir aus Abbildung iv1: Spannung und Stimmung von Patient B mindern beide die Stimmung von Patient A, die wiederum die Aktivität von B hemmt. Aktivität von A erhöht die Spannung von B. Die vielfältigen Korrelationen aus den Residuen des state space Modells zeigen, daß die zeitverschobenen kausalen Interaktionen nur einen Teil der Kovarianz erklären. In die nicht näher bestimmbar gleichzeitigen Variationen ist dann auch der Beobachter einbezogen.

Studie v (Analyse eines Paarsystems)

Die (nach Tests stationäre) Dynamik dieses Paarsystems kann sowohl linear (wie in Studie iii und iv) als auch nichtlinear modelliert werden. Damit gelingt eine methodisch differenziertere Analyse.

Methode: Die Datengrundlage dieser Analyse eines Paarsystems besteht aus stündlichen Selbstbeurteilungen der Gestimmtheit von jeweils Frau und Mann. Die Erhebung wurde durch ein studentisches Ehepaar während der gesamten Wachzeit in einer vierwöchigen gemeinsam verbrachten Ferienzeit durchgeführt. Auf diese Weise entstand eine bivariate Zeitreihe über 424 Zeitpunkte hinweg (Abb. v1).

Neben der oben beschriebenen state space-Modellierung konnten mit dieser sehr langen stationären Zeitreihe weitergehende Analysen durchgeführt werden, die die Linearitätsannahme problematisieren helfen. Wir wandten eine parameterfreie Vorhersagemethode (Sugihara & May, 1990) an, mit deren Hilfe Zeitreihen bezüglich Verrauschtheit, Nichtlinearität und Chaos klassifiziert werden können. Die genaue Darstellung der Methodik ist hier nicht möglich (s. Scheier & Tschacher, 1994b; Theiler et al., 1992); wir prüften dabei, ob die Prognostizierbarkeit der Zeitreihen sich mit zunehmendem Vorhersageintervall entsprechend einer Zufallsdynamik (Rauschen), einer autoregressiven Dynamik (lineares Modell) oder einer deterministisch-chaotischen Evolution verhält. Wir testeten die Signifikanz der Prognosen mit einer statistischen bootstrapping-Methode, indem wir artifizielle Surrogat-Zeitreihen erstellten. Zur Klärung der Frage, ob es sich um chaotische Dynamik handelt, berechneten wir zusätzlich die Lyapunov-Exponenten, die die Divergenz benachbarter Trajektorien eines Systems quantifizieren (Eckmann & Ruelle, 1985).

Ergebnisse: Abbildung v2 zeigt die Ergebnisse der state space-Formulierung des Paarsystems. Dabei finden wir keine Kopplung der beiden Variablen im Sinne linearer Regressionen; lediglich die autoregressive Stabilität beider Gestimmtheiten sowie die Korrelation zwischen Mann und Frau sind signifikant. Korrelationen jedoch sind bekanntlich nicht einfach kausal interpretierbar; die gemeinsame Variation könnte etwa durch eine gemeinsame Interaktion mit einer Drittvariable zustande gekommen sein. Damit ist unsicher, ob überhaupt von

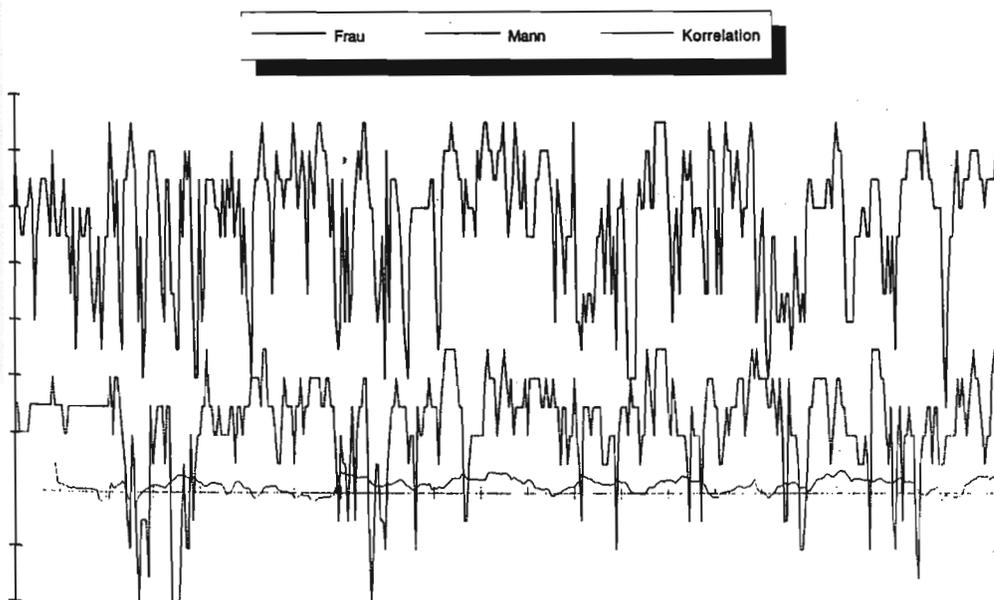


Abbildung v1: Zeitreihen der Gestimmtheit eines Paares (x-Achse: Tage; Werte sind stündliche Selbsteinschätzungen über ca. 3 Wochen hinweg). Die Zeitreihe des Mannes wurde zur besseren Lesbarkeit nach oben versetzt. Die Korrelationswerte bestehen aus der Korrelation Mann vs. Frau eines gleitenden 12-Stunden-Fensters (der Anfangswert wurde als Maßstab auf 1 gesetzt).

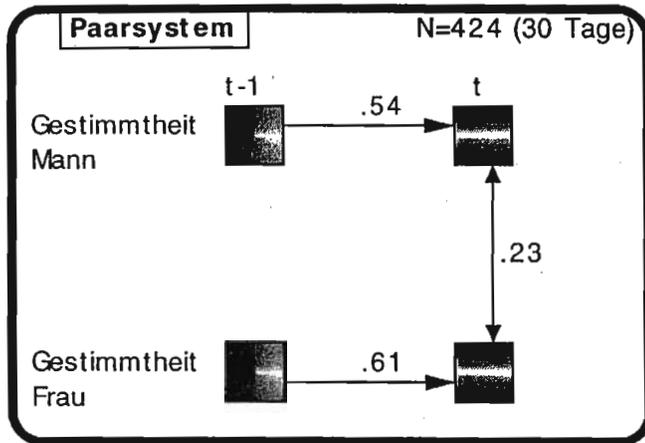


Abbildung v2: State space-Modell der Gestimmtheit eines Paarsystems (Daten s. Abb. v1).

einem Paarsystem gesprochen werden kann, wenn wir von der üblichen Systemdefinition ausgehen, die mutuelle Kontingenz (Brunner, 1986) voraussetzt.

Es besteht allerdings eine weitere plausible Erklärung dafür, daß mit der genannten Methode kein stabiles System zu extrahieren ist: es könnte sich um eine nichtlineare Form der Kopplung zwischen den beiden Personen handeln. Wir führten deshalb die Analyse der Vorhersagbarkeit mit den Einzelzeitreihen durch und finden die in Abbildung v3 dargestellten Vorhersagegüten in Abhängigkeit von der Zeitspanne, über die prognostiziert wird. Die Signifikanzprüfung ergibt zunächst für beide Zeitreihen, daß sie nicht als rein stochastische Prozesse angesehen werden können; der Verlauf der Frau ist zusätzlich aber signifikant nichtlinear (insofern als – bei Verwendung des erwähnten Vorhersagealgorithmus – AR(1)-Modelle der Zeitreihe weniger präzise Prognosen erlauben als die Zeitreihe selbst). Die Lyapunov-Exponenten deuten bei der nichtlinearen Zeitreihe allerdings nicht auf Chaos hin.

Damit ist ein hinreichender Grund gefunden, weshalb das state space-Modell keine eigentliche

Kopplung der Paarbeziehung eruieren kann: die Dynamik des einen Partners kann linear nicht befriedigend erklärt werden, d.h. gerade auch für die Untersuchung des Paarsystems greift ein linearer Modellierungsansatz hier zu kurz. Es gelingt also in diesem Fall nicht, die sozialpsychologisch relevante Information dieses bivariaten Paarprozesses weiter zu klären, auch wenn die individuellen Verläufe überzufällige serielle Struktur aufweisen. Hier zeigt sich die Beschränkung durch die Linearitätsannahme dieser und der meisten anderen Methoden. Nichtlineare Verfahren werden erst seit kurzem, im Zusammenhang mit einer 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).

Studie vi (Soziophysiologie)

Unsere Ausgangshypothese ist, daß sich Empathie und soziale Kohärenz auf der physiologischen und motorischen Ebene als Synchronisation von Variablen niederschlagen kann (Tschacher, 1990; Warner, 1992; Levenson & Ruef, 1992). Auf der motorischen Ebene sind solche Phänomene gut bekannt («Ansteckung», Nachahmung von Körperbewegung, Haltung und Mimik). Wir interpretieren solche Synchronisationsphänomene wiederum als Ausdruck einer (selbstorganisierten) Musterbildung eines psychosozialen Systems, d.h. im Sinne der oben bereits genannten Reduktion von Freiheitsgraden. Unsere Erwartung ist, daß unter der Empathiebedingung eine andere soziophysiologische Dynamik vorliegt, und daß diese durch einen höheren Grad an sozialer Koppelung ausgezeichnet ist.

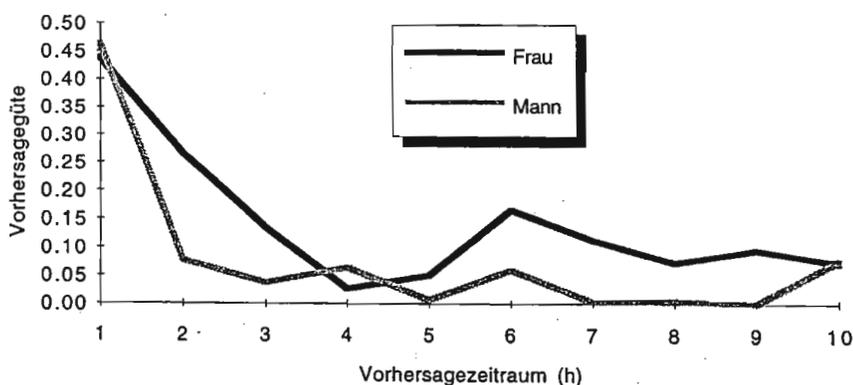


Abbildung v3: Prognostizierbarkeit der in Abbildung v1 dargestellten Gestimmtheitsverläufe. x-Achse: Vorhersagezeitraum in Stunden; y-Achse: Vorhersagegüte (Korrelation wahrer Wert/prognostizierter Wert).

Methode: Mit Hilfe einer portablen Apparatur zur Ableitung physiologischer Signale lassen sich Informationen über soziale Interaktionen gewinnen. In einer Pilotstudie erfaßten wir die physiologische und motorische Verhaltensebene in einer dyadischen Gesprächssituation. Das Gespräch handelte von privaten Themen der interviewten Probandin. Die Interviewerin, eine Psychotherapeutin, hatte den Auftrag, in einem etwa 20-minütigen Gespräch einen empathischen Zustand sowie eine Störung dieses Zustandes zu bewirken. Diesen beiden Bedingungen wurden jeweils fünfminütige ununterbrochene Ableitungen entnommen. Wir versuchten also, durch die beiden Phasen deutlich unterschiedene soziale Situationen herzustellen; d.h., zwei Einstellungen der Kontrollparameter sollten bezüglich ihrer Auswirkung auf das soziophysiological System untersucht werden.

Folgende vier Ableitungen wurden bei jeder Person durchgeführt: Elektrokardiogramm (3-Punkt-EKG-Ableitung am Brustkorb); Atemaktivität (Bauchatmung erfaßt durch einen dehnungssensitiven Gurt); Bewegung der rechten und der linken Hand (am Handgelenk befestigte Beschleunigungssensoren). Die soziale Kopplung ist also in der Kovarianz von 4×4 Variablen enthalten.

Ergebnisse und Diskussion: Eine vollständige Synchronisation von Variablen ist ein auffälliges Phänomen, dem wir in unserer Pilotstudie nicht begegneten. Die erhobenen EKG-Kurven (s. Abb. vi1) zeigen dem Augenschein nach keine Phasenkopplung («Herzschlagkoalition» i.S.v. Enke, 1983). Dies gilt auch für die Atemaktivität beider Personen (Abb. vi2).

Einen Überblick über die interaktive Kopplung der beiden Personen suchten wir aus den Korrelationen der vier Interviewerin- mit den vier Probandin-Variablen zu erhalten. Tabelle vi1 zeigt die Pearson-Korrelationen, wobei die nach Bonferroni-Korrektur weiterhin signifikanten Werte besonders hervorgehoben sind. Beispielsweise sind die Bewegungen der linken und der rechten Hand bei der Probandin immer hoch positiv korreliert, während die Interviewerin keine bilateral koordinierten Bewegungen ausführt. Statt den intraindividuellen Zusammenhängen interessieren uns jedoch die interindividuellen Korrelationen. Drei von 16 «sozialen» Korrelationen sind unter der Empathiebedingung von Phase 1 signifikant (Atmung der Probandin mit linken und rechten Handbewegungen der Interviewerin; Atmung der Interviewerin mit der linken Hand der Probandin). Alle diese Signifikanzen gehen in Phase 2 verloren.

Aus der Theorie der Zeitreihenanalyse ist allerdings bekannt, daß Crosskorrelationen ein unvollständiges Bild der Zusammenhänge ergeben; die partiellen Korrelationen sind zu beachten. Wir modellierten die achtvariablen Zeitreihen deshalb wieder mit dem state space-Ansatz (getrennt für Phase 1 und 2; die Zeitreihen sind jeweils signifikant stationär nach Dickey et al., 1986). Für beide Phasen ergab sich ein Modell derselben Form: die beiden Respirationsvariablen gehen mit lag 2 in das Modell ein, die restlichen Variablen mit lag 1 (die Modelle ähneln damit multivariaten ARMA(2,1)-Modellen). Diese komplizierten Modelle sollen hier nur summarisch beschrieben werden. Die Übergangsmatrix F ist durch ihre signifikanten Zellen charak-

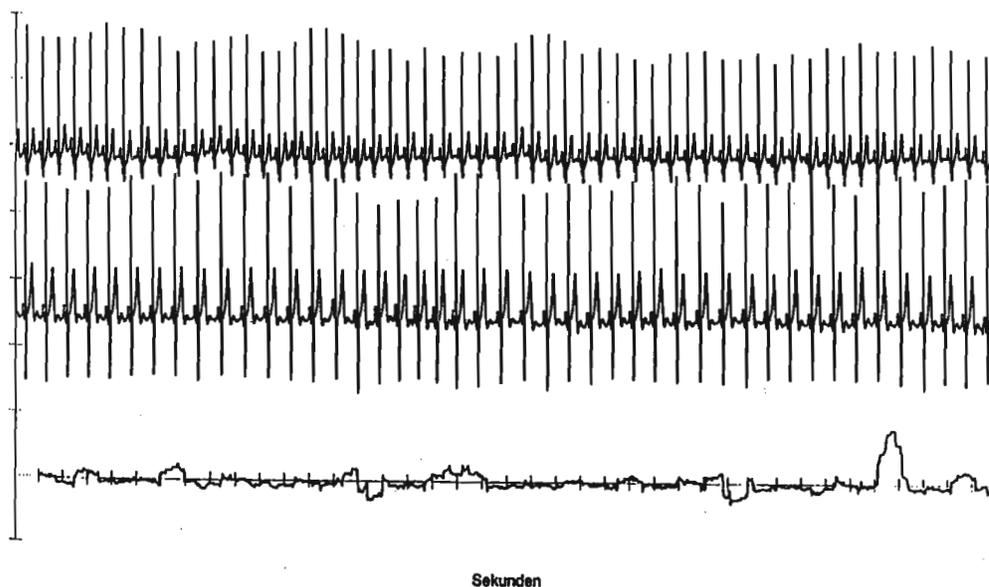


Abbildung vi1: In einer Gesprächssituation abgeleitete Elektrokardiogramme von Probandin (oben) und Interviewerin (mittlere Zeitreihe). Der Ausschnitt stammt aus der Empathiephase. Unten gleitende Korrelationswerte (EKG-Korrelation der jeweils letzten Sekunde). x-Achse: Sekunden; y-Achse: 1. Markierung entspricht Korrelation $r = 1$, für EKGs beliebige Werte.

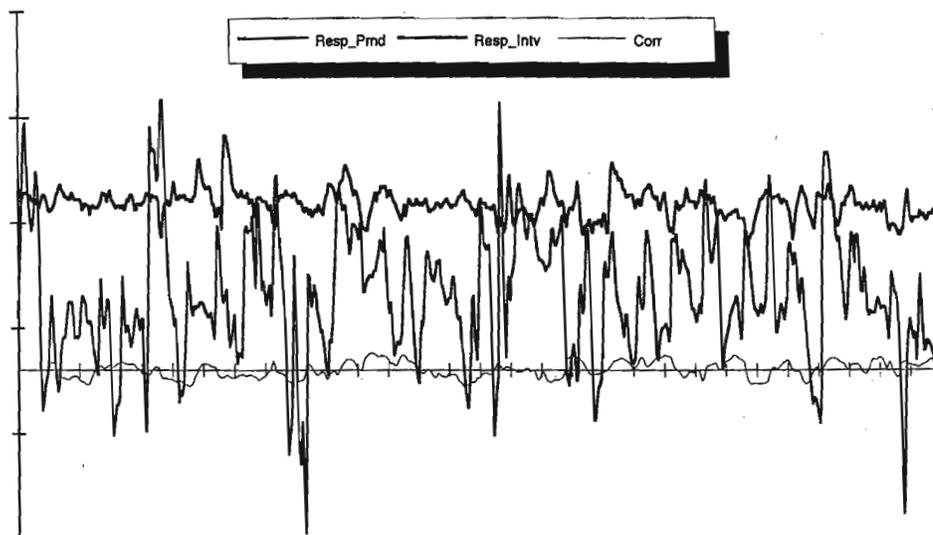


Abbildung vi2: In einer Gesprächssituation abgeleitete Atemkurven von Probandin (Resp_Prnd) und Interviewerin (Resp_Intv). An der x-Achse gleitende Korrelationswerte (Atem-Korrelation der jeweils letzten 10 Sekunden, range $0.8 > r > -0.8$). x-Achse: 10-Sekunden-Einheiten; y-Achse: beliebige Werte, versetzt dargestellt.

Tabelle vi1: Korrelationsmatrix der acht Variablen der Soziophysiologiestudie. Unterhalb der Diagonale sind die Werte der Phase 1 (Empathiebedingung). Nach Bonferroni-Korrektur signifikante Korrelationen sind fett gedruckt. Lesebeispiel: der äußerste Wert rechts oben (-0.007) bezeichnet die Korrelation des EKG der Probandin mit der Respiration der Interviewerin, berechnet für Phase 2

| | | Interviewerin | | | | Probandin | | | |
|--------------------|------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------|
| | | Resp | Akt1 | Akt2 | EKG | Resp | Akt1 | Akt2 | EKG |
| Inter- viewerin | Resp | | 0.005 | -0.031 | -0.353 | 0.026 | 0.016 | -0.089 | -0.007 |
| | Akt1 | 0.216 | | -0.072 | -0.005 | 0.046 | 0.070 | 0.088 | 0.020 |
| | Akt2 | 0.035 | 0.017 | | -0.013 | -0.118 | -0.047 | -0.045 | -0.013 |
| | EKG | -0.022 | 0.046 | -0.015 | | 0.005 | -0.053 | -0.030 | -0.013 |
| Pro- bandin | Resp | 0.056 | 0.136 | 0.176 | 0.020 | | 0.067 | 0.166 | 0.013 |
| | Akt1 | -0.123 | -0.063 | -0.081 | 0.021 | -0.143 | | 0.516 | 0.045 |
| | Akt2 | -0.180 | -0.056 | -0.047 | 0.016 | -0.192 | 0.710 | | 0.030 |
| | EKG | 0.017 | 0.036 | 0.005 | -0.063 | 0.020 | 0.006 | -0.019 | |

terisierbar: In Phase 1 sind 6 von 46 «sozialen» Koeffizienten signifikant auf dem 5%-Niveau; wir fanden ein wechselseitiges Feedback zwischen der Atmung der Probandin und dem EKG der Interviewerin. In Phase 2 ergeben sich 7 signifikante interindividuelle Zusammenhänge, die sich fast durchgängig unidirektional als Einwirkungen aller Probandin-Variablen auf die Interviewerin-Atmung erweisen.

Wir können diese Ergebnisse derzeit nicht solide interpretieren, da die hohe Anzahl von Parametern der Modelle die Bedeutung einzelner Signifikanzen mindert und in Frage stellt; die absolute Größe der signifikanten Regressionen ist ebenfalls teilweise klein, so daß ein nur bescheidener Teil der Varianz als interpersonale Synchronisation erklärt werden kann. Zudem scheint dieser Varianzanteil nicht stark mit der Bedingung der Erhebung (Phase 1 vs. 2) zusammenzuhängen. Beschränkt man etwa (wie in

Studie iv) das Modell auf nur um einen Zeitschritt verschobene Regressionen (AR(1)-Modelle der Zeitreihen), bleiben in der Empathie-Bedingung eine, in der Störungsbedingung zwei signifikante Beziehungen zwischen den Personen. Kurz gesagt, es ist u.E. noch zu früh, von verlässlichen Hinweisen auf soziophysiologische Synchronisation zu sprechen. Wir halten die Methode jedoch für sehr geeignet, um Mikroanalysen von Interaktionsprozessen durchzuführen und in einer Agglutination mehrerer Einzelfallstudien die Frage der soziophysiologischen Synchronisation statistisch zu prüfen.

Diskussion

Wir versuchen in der vorliegenden Arbeit, eine dynamische Zugangsweise zur Sozialpsychologie breitgefächert und konsequent durchzuführen, in-

dem wir einerseits von unserem Selbstorganisationsansatz (Brunner & Tschacher, 1991; Tschacher et al., 1992a) vorhergesagte Phänomene in empirischen Zeitreihen identifizieren, andererseits aus der Theorie Hypothesen ableiten und an den Daten testen.

Die Ausgangsdaten wurden mit einer in der Sozialpsychologie noch wenig gebräuchlichen Methodenpalette analysiert, da die uns interessierenden Phänomene mit herkömmlicher Gruppenvergleichsstatistik allein nicht zugänglich sind. Wir halten diesen dynamischen Zugang für notwendig und überfällig angesichts eines Defizits an longitudinaler Forschung, das die Psychologie insgesamt nach wie vor kennzeichnet. Die Vielfalt der Methoden wird durch die unterschiedliche Differenziertheit und Menge der Daten, die über die von uns untersuchten Prozesse erhoben werden können, erzwungen. Die inhaltliche Klammer besteht aber darin, daß stets Teile der in Abbildung 1 schematisierten Metatheorie thematisiert werden.

Betrachtet man also die Resultate unserer Projekte auf dem Hintergrund der Konzeptualisierung von Gruppen als selbstorganisierten Systemen, so finden wir Hinweise auf Gleichgewichtszustände, auf Phasenübergänge, sowie auf eine Reduktion von Freiheitsgraden im Zuge der Entstehung von psychosozialen Systemen:

Gleichgewichtszustände fanden wir in verschiedenen Systemen insofern, als wir zeigen konnten, daß eine Modellierung aufgrund der Rohdaten möglich und stabil ist (Studie iii, iv, vi). Diese Modelle weisen signifikante mutuelle Kontingenzen (rekursive Kausalzusammenhänge) zwischen den Mitgliedern (bzw. Variablen) auf. Dies zeigt, daß es sich in der Regel nicht lediglich um triviale Systeme (im Sinne eines interaktionslosen sozialen Beisammenseins) handelt. Wir sehen uns hierdurch auch in unserer Wahl der Analyseebene bestätigt: wir untersuchten ja (gewissermaßen in «systemischer» Tradition) psychosoziale Systeme (Gruppen, Paare, therapeutische Dyaden), und richteten weniger den Fokus auf das Individuum im sozialen Kontext.

Im zeitlichen Verlauf fanden wir bei der Seminargruppe und den Psychotherapiesystemen (z.B. Abb. ii1) Hinweise auf *Phasenübergänge* im Sinne einer zeitlich diskontinuierlichen Evolution eines Systems. Die SYMLOG-Studie i zeigt, daß und wie sich die Gruppenstruktur im Seminarverlauf ändert: diese Veränderungen treten im wesentlichen an zwei Punkten der Gruppengeschichte auf. Entwick-

lungsphasen finden sich auch in den Therapieprozessen von Studie ii. In Abbildung ii1, der eine therapeutische Dyade zugrundeliegt, demonstrierten wir eine turbulente Anfangsphase (starkes Oszillieren der drei Verlaufsfaktoren mit abwechselnder Dominanz mal des einen, mal des anderen Faktors) und eine ruhige Endphase, während der der Rapportfaktor allein fast die gesamte Varianz des Systems beschreibt. In einer hier nicht berichteten Therapieprozeßstudie einer systemischen Paartherapie kommen wir zum entsprechenden Ergebnis einer phasenhaften nichtlinearen Abfolge in der Therapiedynamik (Quast & Ruff, 1994; Brunner et al., 1995).

Die *Evolution* der Therapiesysteme läßt sich durch ein prä-post-Design in Studie ii weiter erhärten: 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 eines Systems aufgefaßt werden kann. In der soziophysiologischen Einzelfallstudie vi ergaben sich dagegen keine sicheren Belege dafür, daß während Empathie eine stärkere interaktive Synchronisation als bei Empathiestörung vorhanden ist.

Man kann bei unseren empirischen Beispielen zwischen evolvierenden und stationären Systemen unterscheiden. Bei denjenigen psychosozialen Systemen, die sich unter unserer Beobachtung erst bildeten, fanden wir also Hinweise auf Phasenübergänge als eine spezielle nichtlineare Veränderung eines Systems. Wie bei der Entstehung eines Systems erwartet, geht die Veränderung in Richtung auf eine Vereinfachung durch Ordnungsbildung; d.h. die Varianz kann durch sukzessive weniger Dimensionen erklärt werden. In der Synergetik wird diese Vereinfachungstendenz durch die Versklavung von Moden durch wenige Ordnungsparameter erklärt (Haken & Wunderlin, 1991). Hier gelang uns möglicherweise ein Einblick in das Kernphänomen der Selbstorganisation.

Bei den schon länger bestehenden, bereits etablierten Systemen (Studie iii-v) konnten wir nach entsprechenden Tests von der Stationarität der Zeitreihen ausgehen. Zur Modellierung der Zeitreihen, die in sozialen Systemen naturgemäß multivariat sind, stehen dann verschiedene Methoden zur Verfügung, von denen wir die state space-Methodik wählten. Diese ergibt in vielen Fällen inhaltlich in-

terpretierbare Systemmodelle, die die Struktur dieser Systeme in einem homöostatischen Zustand repräsentieren.

Zusammenfassend gesagt, sehen wir den Gewinn unserer Ergebnisse – so sehr sie auch erst einen Beginn der empirischen Untersuchung unserer Theorie markieren – in drei Bereichen:

Erstens konnten wir zeigen, daß der dynamische Zugang ein gangbarer Weg ist, der den wenig erforschten Bereich der Zeitlichkeit sozialpsychologischer Sachverhalte aufzuschließen verspricht.

Zweitens spricht die Entwicklung neuer Methoden für die Fruchtbarkeit der Theorie dynamischer Systeme und Synergetik im Zusammenhang psychologischer Anwendungen. Innovative Methoden der nichtlinearen Dynamik und Chaostheorie, die zunehmend auch das beschränkte Datenniveau psychologischer Forschung berücksichtigen, werden verfügbar (Scheier & Tschacher, 1994b).

Drittens bietet sich der Selbstorganisationsansatz als potentielle Metatheorie in der Sozialpsychologie an, die in dieser durch starke Segmentierung gekennzeichneten Disziplin integrierend wirksam werden könnte. Rückblickend auf einige Jahre der empirischen Selbstorganisationsforschung in der Psychologie (Haken & Stadler, 1990; Kriz, 1992; Tschacher et al., 1992b; Schiepek & Tschacher, 1995) glauben wir, daß sich nunmehr einige Evidenz für die Fruchtbarkeit dieses theoretischen Ansatzes angesammelt hat. Unsere Hoffnung ist, daß wir uns auf dem Weg zu einer «sozialpsychologischen Dynamik» befinden.

Literatur

- Bales, R. F. & Cohen, S. P. (1982). SYMLOG. Ein System für die mehrstufige Beobachtung von Gruppen. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Brunner, E. J. (1986). Grundfragen der Familientherapie. (Systemische Theorie und Methodologie). Berlin: Springer.
- Brunner, E. J. & Tschacher, W. (1991). Distanzregulierung und Gruppenstruktur beim Prozeß der Gruppenentwicklung. I: Theoretische Grundlagen und methodische Überlegungen. *Zeitschrift für Sozialpsychologie*, 22, 87–101.
- Brunner, E. J., Tschacher, W. & Nowack, W. (1994). Gruppenentwicklung als Selbstorganisationsprozeß der Musterbildung. *Gestalt Theory*, 16, 89–100.
- Brunner, E. J., Tschacher, W., Quast, C. & Ruff, A. (1995). Veränderungsprozesse in Paarbeziehungen – eine empirische Studie aus der Sicht der Selbstorganisationstheorie. In: G. Schiepek & W. Tschacher (Eds), *Synergetik in Psychologie und Psychiatrie*. Braunschweig: Vieweg (im Druck).
- Dickey, D., Bell, W. & Miller, R. (1986). Unit Roots in Time Series Models: Tests and Implications. *American Statistician*, 40, 12–26.
- Eckmann, J. P. & Ruelle, D. (1985). Ergodic Theory of Chaos and Strange Attractors. *Reviews of Modern Physics*, 57, 617–656.
- Enke, H. (1983). Soziophysologie. In: H. Enke & V. Tschuschke (Eds), *Psychotherapeutisches Handeln*, (pp. 101–118). Stuttgart: Kohlhammer.
- Fassheber, P., Niemeyer, H. G. & Kordowski, C. (1990). Methoden und Befunde der Interaktionsforschung mit dem SYMLOG-Konzept. Georg-August-Universität Göttingen: 18. Bericht aus dem Institut für Wirtschafts- und Sozialpsychologie.
- 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., Caspar, F. & Ambühl, H. (1990). Differentielle Psychotherapieforschung: Vier Therapieformen im Vergleich. *Zeitschrift für Klinische Psychologie*, 19 (ganzes Heft).
- 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.
- Haken, H. & Wunderlin, A. (1991). *Die Selbststrukturierung der Materie*. Braunschweig: Vieweg.
- Kosko, C. (1991). *Signal Detection with Neural Networks*. New York: World Scientific Press.
- Kriz, J. (1992). *Chaos und Struktur*. München: Quintessenz.
- Levenson, R. W. & Ruef, A. M. (1992). Empathy: A Physiological Substrate. *Journal of Personality and Social Psychology*, 63, 234–246.
- Lewin, K. (1936). *Principles of Topological Psychology*. New York: McGraw-Hill.
- Priestley, M. B. (1988). *Non-Linear and Non-Stationary Time Series Analysis*. London: Academic Press.
- Quast, C. & Ruff, A. (1994). *Therapieverläufe aus der Sicht der Selbstorganisation (Synergetik)*. Eberhard-Karls-Universität Tübingen: unveröff. Diplomarbeit.
- SAS Institute Inc. (1991). *SAS/ETS® User's Guide*. Cary, NC: SAS Institute Inc.
- 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.
- Schiepek, G. & Tschacher, W. (Eds) (1995). *Synergetik in Psychologie und Psychiatrie*. Braunschweig: Vieweg (im Druck).
- Sugihara, G. & May, R. (1990). Nonlinear Forecasting as a Way of Distinguishing Chaos from Measurement Error in Time Series. *Nature*, 344, 734–741.
- Theiler, J., Galdrikian, B., Longtin, A., Eubank, S. & Farmer, J. D. (1992). Using Surrogate Data to Detect Nonlinearity in Time Series. In: M. Casdagli & S. Eubank (Eds), *Nonlinear Modeling and Forecasting*. Redwood City: Addison-Wesley.
- Tong, H. (1990). *Non-Linear Time Series*. Oxford: Oxford University Press.
- Tschacher, W. (1990). *Interaktion in selbstorganisierten Systemen*. Heidelberg: Asanger.
- Tschacher, W., Brunner, E. J. & Schiepek, G. (1990). Aspekte sozialwissenschaftlicher Synergetik. In: E. J. Brunner & D. Greitemeyer (Eds), *Die Therapeutenpersönlichkeit: Theorie – Methodologie – Forschungspraxis*, (pp. 194–201). Wildberg: Bögner-Kaufmann.
- Tschacher, W. & Brunner, E. J. (1992). Organization and Self-Organization. In: R. Friedrich & A. Wunderlin (Eds), *Evolution of Dynamical Structures in Complex Systems*, (pp. 382–391). Berlin: Springer.

- Tschacher, W. & Grawe, K. (1995). Selbstorganisation in Therapieprozessen. *Zeitschrift für Klinische Psychologie*, 24 (im Druck).
- Tschacher, W., Brunner, E. J. & Schiepek, G. (1992a). Self-Organization in Social Groups. In: W. Tschacher, G. Schiepek & E. J. Brunner (Eds), *Self-Organization in Clinical Psychology*, (pp. 341–366). Berlin: Springer.
- Tschacher, W., Schiepek, G. & Brunner, E. J. (Eds) (1992b). *Self-Organization and Clinical Psychology. (Empirical Approaches to Synergetics in Psychology)*. Berlin: Springer.
- Vallacher, R.R. & Nowak, A. (1994). The Chaos in Social Psychology. In: R. R. Vallacher & A. Nowak (Eds), *Dynamical Systems in Social Psychology*, (pp. 1–16). San Diego: Academic Press.
- Warner, R. M. (1992). Cyclicity of Vocal Activity During Conversation: Support for a Nonlinear Systems Model of Dyadic Social Interaction. *Behavioral Science*, 37, 128–138.



Dr. Wolfgang Tschacher, Sozialpsychiatrische Universitätsklinik, Universität Bern, Murtenstrasse 21, CH-3010 Bern