Wirkungsgefüge von Psychosen

W. Tschacher und N. Baur

Abstract

Die vorliegende Studie untersucht anhand von 21 Verläufen zeitliche Zusammenhänge zwischen Symptomen von an Schizophrenie Erkrankten. Neun Einzelsymptome wurden täglich ($53 < n < 200$) von den betreuenden Personen geratet. Für die Tag-zu-Tag-Zusammenhänge wurden Zustandsraummodelle berechnet, die als Wirkungsgefüge der Psychoseverläufe anzusehen sind. Damit können die Zusammenhänge zwischen den Symptomen für jeden Verlauf einzeln auf Signifikanz getestet und deskriptiv dargestellt werden. Die neun Symptome konnten durch Hauptkomponentenanalysen zu drei Faktoren (Psychotizität, Erregung und Rückzug) zusammengefasst werden. Diese prägnante Zusammenfassung der Daten der Gesamtstichprobe zeigt, dass Erregung und Rückzug die Psychotizität beeinflussen, aber das Umgekehrte nicht zutrifft. Dieses Ergebnis erweitert ein etabliertes Resultat der Schizophrenieforschung.

Einleitung

Die klinische Beobachtung zeigt, dass Menschen, die zu einem bestimmten Zeitpunkt ihres Lebens produktiv-psychotische Symptome entwickeln, mittel- und langfristig sehr unterschiedliche Verläufe aufweisen. Die klassischen Beschreibungen der Schizophrenien durch die Psychiatrie seit Kraepelin und Bleuler betonen daher den prozesshaften Charakter dieser Störungen. In dieser Tradition entstanden eine Vielzahl von Modellen und Theorien, die Merkmale solcher Prozesse zu ordnen versuchen (Ciompi & Müller, 1976; Strauss et al., 1985). Jedoch bleibt diese Tradition der Untersuchung psychotischer Prozesse zum einen Teil einer qualitativ-deskriptiven, zum anderen Teil einer querschnittsorientierten empirischen Forschung verpflichtet. Longitudinale Erhebungen finden in der Regel an wenigen Zeitpunkten statt. Häfner & Maurer (1991, S.154) sprechen in einem Überblick denn auch davon, es bestehe ein extremer Mangel an longitudionaler Forschung. Die Querschnittsorientierung dominiert also in der psychiatrischen Forschung weithin selbst dann, wenn Prozesse und Dynamiken untersucht werden. Dies wird vor allem bei der empirischen Prüfung von Theorien zum Problem, die als Prozessmodelle der Schizophrenieentwicklung oder -chronifizierung formuliert sind (Brenner, 1989; Ciompi, 1989).

Im folgenden Beitrag wollen wir psychotische Symptomatik aus einer longitudinalen Perspektive betrachten; wir bedienen uns empirischer Verfahren der Zeitreihenanalyse und -modellierung. Als Ausgangspunkt hierfür dient uns, dass wir Psychosen als sogenannte "dynamische Krankheiten" auffassen.

Das Konzept der dynamischen Krankheit ("dynamical disease")

Das Konzept der dynamical disease (Glass & Mackey, 1988; Bélair et al., 1995) basiert auf der Annahme, dass sich Psyche, Körper und soziale Welt in *Systeme* untergliedern lassen, die jeweils aus interagierenden Komponenten bestehen (vgl. Bunge, 1979). Dieser Gedanke ist in Anwendung auf die jeweiligen Grundlagenwissenschaften Psychologie, Biologie und Soziologie v.a. in Form der

Kybernetik zum Tragen gekommen. Neuerdings sind es die besonderen Eigenschaften *komplexer* Systeme (Nicolis & Prigogine, 1987), die eine Systemsicht auch im Bereich der Psychiatrie erkenntnisleitend werden lassen (Schiepek & Tschacher, in Vorbereitung). Allerdings ist gerade in der Anwendung auf psychosoziale Systeme die Frage, welches die Kompo-nenten dieser Systeme sind, keineswegs trivial (Tschacher, 1990).

Aus der Interaktion der Komponenten resultiert nun eine für das System charakteristische Dynamik. Diese besitzt in psychischen, sozialen und biologischen Systemen häufig den Charakter eines Gleichgewichts (in der Sprache der Dynamik: eines Attraktors). Man findet jedoch auch den Gegenpol zu Gleichgewichtsdynamik: zufälliges, turbulentes oder nicht vorhersagbares Verhalten (z.B. positives Feedback, durch das sich kleine Veränderungen schnell verstärken können). Wenn solches Verhalten auf einem Attraktor statfindet, spricht man von chaotischen Attraktoren. Wie die Dynamik eines konkret realisierten Systems nun auch beschaffen sein mag, das Konzept der dynamischen Krankheit nimmt an, dass das Wesentliche an einer Dysfunktion ("Krankheit") die charakteristisch veränderte Dynamik dieser Interaktion von Systemkomponenten ist. Pathologisches Verhalten geht aus gesundem über eine Bifurkation (einen Phasenübergang zwischen zwei dynamischen Regimes) hervor (an der Heiden, 1993). Eine Bifurkation liegt auch dann vor, wenn ein komplexes System aus einem ungeordneten Zustand heraus einen geordneten Gleichgewichtszustand spontan ("emergent") erzeugt: dieses Phänomen einer plötzlich auftauchenden selbstinitiierten Muster- oder Ordnungsbildung wird in der Selbstorganisationstheorie und Synergetik untersucht (Haken, 1990). Ein selbstorganisiertes Muster in einem dynamischen System kann in bezug auf die gestaltpsychologische Tradition als "Prozessgestalt" bezeichnet werden.

Die Ciompi-Tschacher-Skala

Aufgrund von Ergebnissen von früheren Studien (Ciompi et al, 1992; Tschacher et al, 1996) können wir begründet annehmen, dass Schizophrenie als eine dynamical disease angesehen werden kann. Denn in vielen Fällen, so zeigte sich, sollte die Psychose als ein niedrigdimensionales System aus nichtlinear gekoppelten Zustandsvariablen modelliert werden, da sie nicht hinreichend als autoregressiv-stochastisch, als zufällig, oder als "farbiges Rauschen" (ARMA-Prozess) verstanden werden kann. Wir bauen nun auf diesen ersten Belegen der Prozessgestalthypothese der Schizophrenie auf. Im Jahr 1993 wurde begonnen, die Verlaufserhebung in der Soteria von einem univariaten auf ein differenzierteres Instrument umzustellen, die Ciompi-Tschacher-Skala (CT-Skala). Das theoretische Modell einer progressiven Derealisation in der Entwicklung schizophrener Zustände (Ciompi, 1982) wurde beibehalten, die vormaligen Skalenpunkte der Psychotizitätsskala wurden aber zu Subskalen erweitert. Der Erhebungsbogen wurde ausserdem durch die Subskalen "Depressivität" und "Negativsymptome" ergänzt. Neben den Skalen wurden stichwortartige Anleitungen in der Art von Ankerpunkten für die Beurteilenden angefügt (Abb. 1). Die mit der CT-Skala erhobenen Daten lassen neue Fragestellungen zu: wie hängen die Einzelsymptome der Psychoseverläufe zusammen? Diese Frage ist naturgemäss in der Schizophrenieforschung zentral (Andreasen & Olsen, 1982; Maurer & Häfner, 1991).

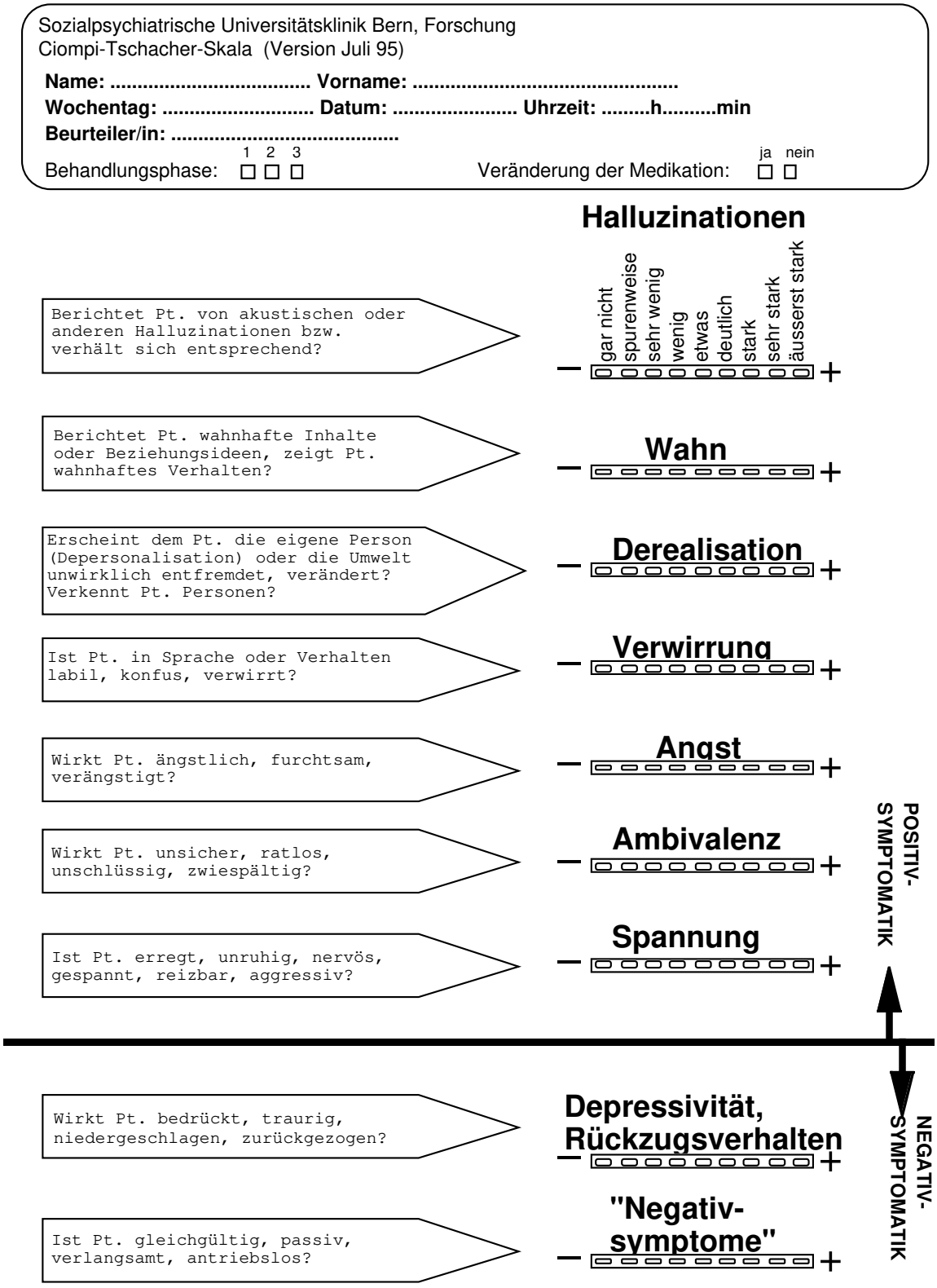


Abb. 1. Die für tägliche Ratings der Psychotizität verwendete CT-Skala.

Die Erhebung multivariater Daten (9 Subskalen) in mehreren Einzelkrankheitsverläufen mit hoher Messfrequenz (täglich) ermöglicht es, die Zusammenhänge zwischen den Symptomen im Einzelfall zu modellieren. Es entstehen Modelle von Wirkungsgefügen. Für einige der längeren Zeitreihen, also bei Soteriapatienten und -patientinnen, die über 100 Tage und länger beobachtet werden konnten,

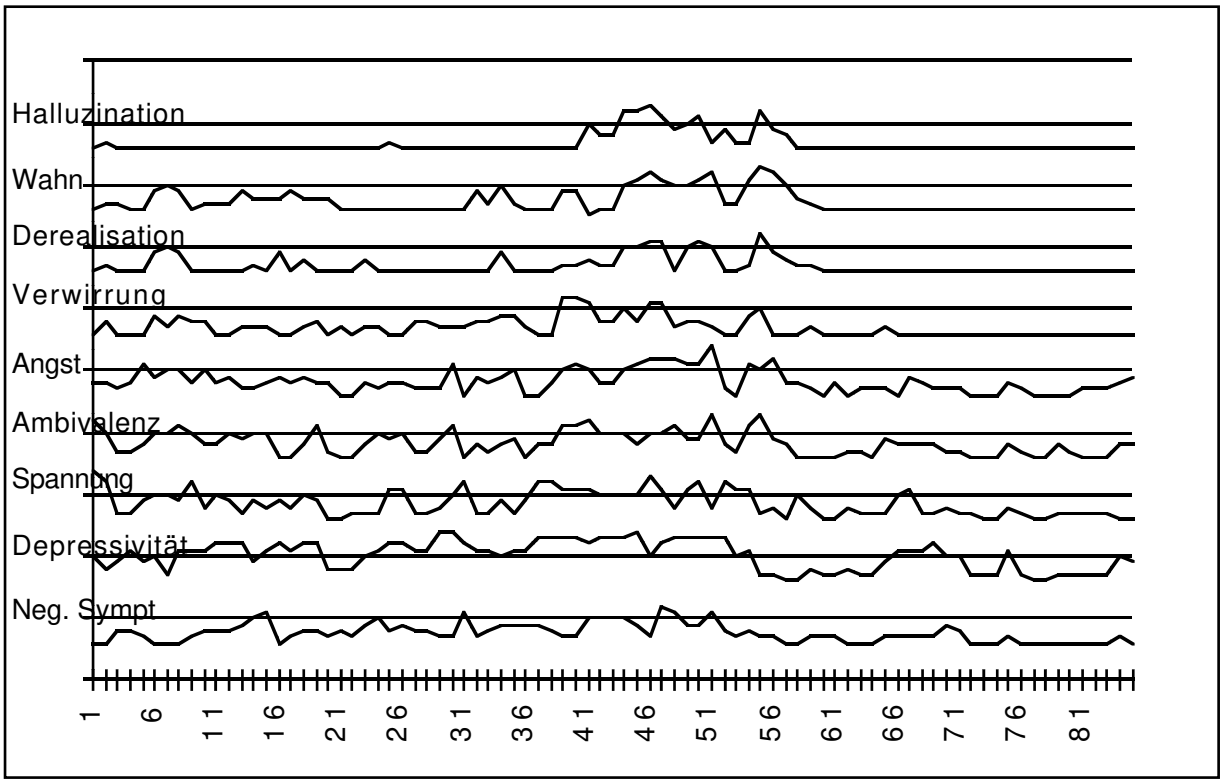
werden damit einfache Kausalaussagen möglich. Solche Aussagen können z.B. lauten: "Eine Erhöhung der Variable 'Angst' zieht bei Patient A signifikant eine Erhöhung der Variable 'Wahn' nach sich, nicht aber umgekehrt."

Die Methodik, mittels derer solche Kausalmodelle erstellt werden können, ist eine kanonische Korrelationsanalyse der Zeitreihen, die Zustandsraummodellierung. Mit anderen Worten: wir verwenden ein lineares Mass (die Korrelation), um die nachweislich oft nichtlineare Prozessgestalt psychotischer Dynamik (die dynamical disease) zu beschreiben. Auch eine andere im Folgenden verwendete Methode, die Hauptkomponentenanalyse zur Faktorisierung der Psychoseverläufe, impliziert eine Linearisierung eines vermutlich nichtlinearen Problems.

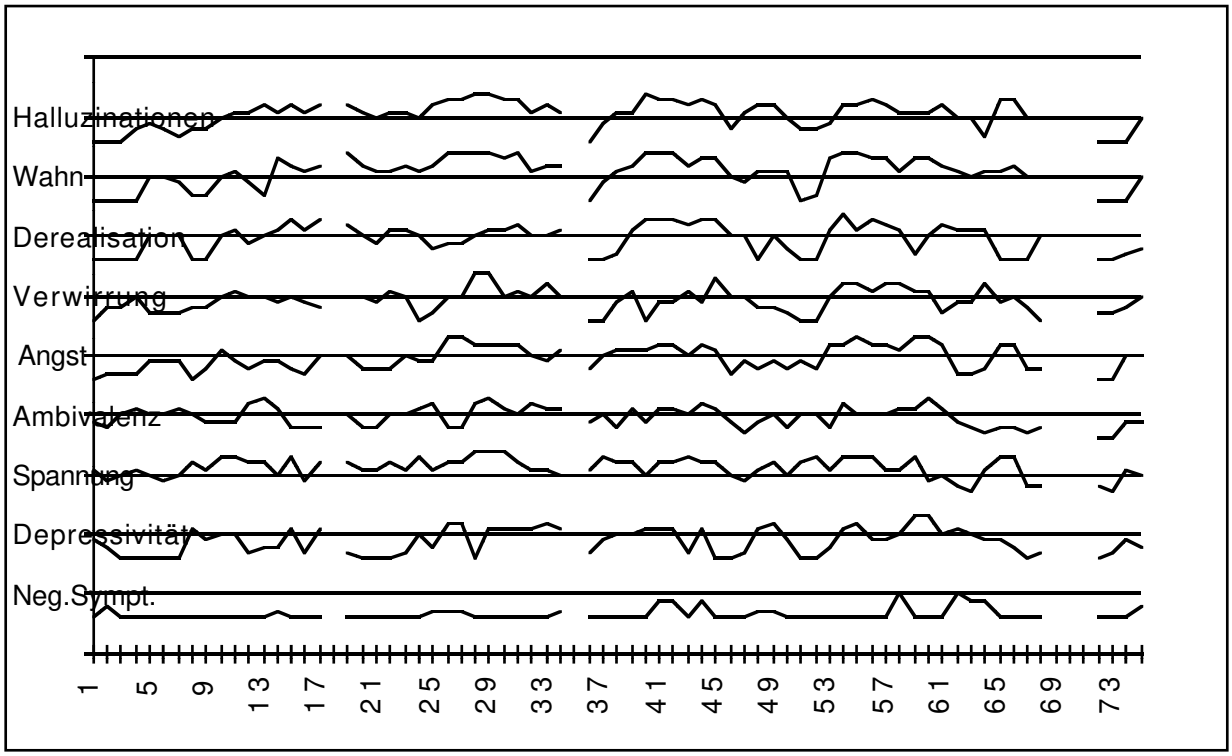
Untersuchungsteilnehmer und -teilnehmerinnen:

Die untersuchte Stichprobe ist eine andere als in der in Tschacher et al. (1996) präsentierten ersten Soteriastudie. In den zwischen den beiden Erhebungen verstrichenen Jahren wurde die Behandlung in der Soteria auf eine kürzere Aufenthaltsdauer umgestellt, so dass Verläufe mit bis zu 770 Tagen stationärer Behandlung nicht mehr beobachtet werden können. Die nun untersuchten Zeitreihen umfassen $53<n<200$ tägliche Erhebungen, was zugleich auch das (rein methodologisch bestimmte) Kriterium für die Aufnahme in diese neue Stichprobe darstellt. Beispiele für solche Verläufe sind in Abb. 2 dargestellt.

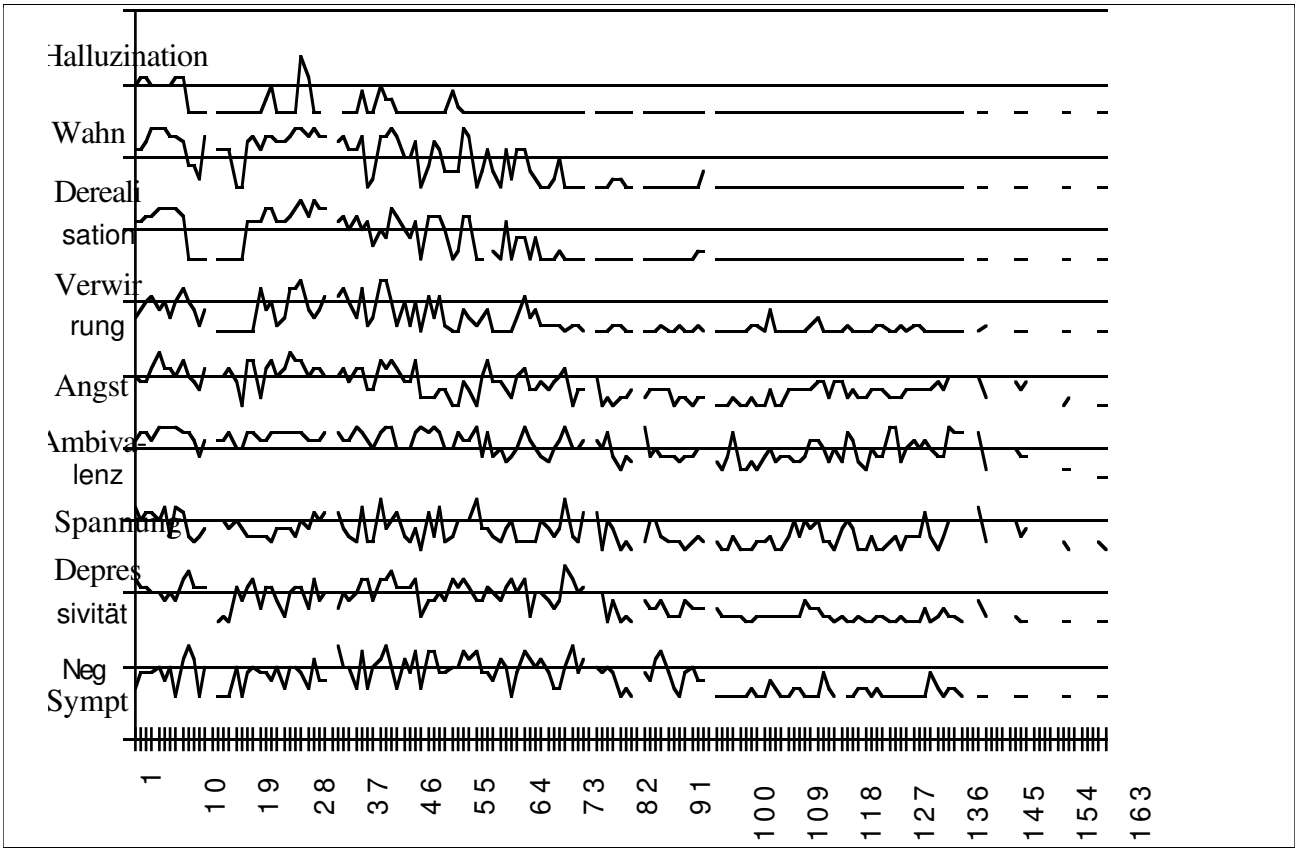
Abb. 2. Zeitreihendarstellung von drei mit der CT-Skala abgebildeten Schizophrenieverläufen



a) Pt. 101



b) Pt. 145



c) Pt. 123

Insgesamt stehen uns bislang 21 Verläufe von 19 Patienten und Patientinnen zur Verfügung. Tab.1 beschreibt die untersuchten Verläufe.

Pt.-Nr.	Jg	Ge-schlecht	Dauer	Beruf	Anz.Ein-weisung	Diagnose	
12 a,b	1967	w	62/74	Studentin	ca. 6	F 25.0	schizoaffektive St.
101	1955	m	85	Dekorateur, Maler	2	295.31	paranoid-halluzinator. Schizophrenie
113	1966	m	72	Student	1	F 23.0	vorübergehende psychot. St.
117	1966	w	139	Sekretärin	1	F 60.31	Borderlinest.
121	1969	m	71	Mechaniker	0	295.21	schizophreniforme psychot. St.
122	1970	m	107	Sanitärinstallateur	?	F 20.0	paranoide Schizophrenie
123	1974	w	163	KV-Lehrling	0	F 23.21	schizophreniforme psychot. St.
124	1972	m	180	Student (exmatr.)	2	F 34.1 (+F60.1)	depressive Neurose u. schizoide Persönlichkeitsst.
127a,b	1966	w	101/79	Werkstudentin	ca. 5	F 23.0	vorübergehende psychot. St.
132	1976	w	218	Bürolehrling	0	F 43.22 (+F60.6)	schizoide Persönlichkeits u. Anpassungsst.
136	1972	m	107	Seminarist	0	F 20.6	Schizophrenia simplex
141	1971	w	78	Studentin (exmatr.)	3	F 23.0	vorübergehende psychot. St.
142	1966	m	155	KV, Elektriker	1	F 20.8	sonstige Schizophrenie
143	1967	w	132	Coiffeuse, Tänzerin	0	F 23.9	vorübergehende psychot. St.
144	1973	w	113	Handelsdiplom	0	F 23.0	vorübergehende psychot. St.
145	1965	m	74	Maler-Lehrling	0	F 23.2	schizophreniforme psychot. St.
146	1975	m	100	Student	3	F 20.02	Schizophrenie
149	1967	w	57	Verkäuferin	ca. 5	F31.30	bipolare affektive St.
151	1978	m	62	Schüler	0	F 23.2	schizophreniforme psychot. St.

Tab. 1. Versuchsteilnehmer und -teilnehmerinnen der multivariaten Soteriastudie

Methoden

Die CT-Skala wurde unter Feldbedingungen eingesetzt, d.h. Umwelteinflüsse konnten nicht streng kontrolliert werden. Die Rater (d.h. die Betreuenden) wechseln in der Regel alle zwei Tage. Aus allen diesen Gründen sind die Schätzwerte, die den Berechnungen zugrundeliegen, mehreren potentiellen Fehlerquellen ausgesetzt, die bei der Interpretation zu beachten sind. Immerhin jedoch hat die vorausgegangene univariate Soteriastudie gezeigt, dass bei täglichen Psychotizitätsratings z.T. hohe Vorhersagegüten erreicht werden, die Reliabilität der Messungen also gut zu sein scheint.

Wir haben versucht, die möglichen biases bei der statistischen Auswertung zu beachten. So scheint es uns beispielsweise nicht sinnvoll, die Einzelmodelle je für sich zu interpretieren. Wir haben stattdessen Rückgriff auf ein gruppenstatistisches Vorgehen genommen, das auf den Zeitreihendaten aufsitzt. Die sich so ergebenden Resultate sind u.E. hinreichend verlässlich, da sie nicht von einer

Ratingstereotypie gesteuert sein können: es handelt sich um zeitverschobene Zusammenhänge, d.h. konkret, oft auch um Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen Ratern, deren Dienst aneinander anschliesst.

Folgende methodische Schritte wurden in unserer Analyse implementiert:

1) Die empirischen Zeitreihen wurden einer multiplen Zeitreihenanalyse ("Statespace" im Statistikpaket SAS) unterworfen, um ein Zustandsraummodell für jeden Datensatz zu errechnen. (Diese Methode wurde bereits bei der Modellierung von Krisen (s. Forschungsbericht 95-1) eingesetzt). Ergebnis der Analyse sind die Regressionen zwischen den in der Zeit verschobenen Subskalendaten, also etwa zwischen "Angst" und "Wahn". Die Regressionskoeffizienten werden auf Einzelsystemebene erstellt; sie beantworten also die Frage, *welche Variablen* an einem Tag *t*-1 *welche anderen Variablen* am folgenden Tag *t wie* beeinflussen. Dieses Ergebnis kann am übersichtlichsten grafisch dargestellt werden (s. Abb. 3).

2) Die Koeffizienten aller Einzelmodelle wurden dann im Querschnitt daraufhin getestet, ob sie über die Gesamtstichprobe von N=21 hinweg signifikant von Null abweichen. Dazu wurden *t*-Tests eingesetzt.

3) Die Daten aller 21 Verläufe sowie die 10 kürzerer (n>20), in den sonstigen Analysen nicht berücksichtigter Verläufe wurden mittels einer Hauptkomponentenanalyse faktorisiert. Im Hintergrund dieses Verfahrens stand die Frage, welche Variablen so miteinander kovariieren, dass sie als Bestandteil eines evtl. gemeinsamen Merkmalsfaktors angesehen können. Der in univariaten Analysen der Psychotizitätssproblematik entstehenden Unsicherheit darüber, welcher Art die interagierenden Freiheitsgrade der nichtlinearen Schizophrenieverläufe denn nun sind, kann also damit begegnet werden.

4) Abschliessend wurden die sich in der Hauptkomponentenanalyse ergebenden Faktoren als neue Zeitreihenvariablen definiert. Sie erlauben es, die Daten prägnant zusammenzufassen und so Zeitreihen der Merkmalsfaktoren zu erstellen. Nach dem Sprachgebrauch der Synergetik (Haken, 1990) handelt es sich dabei um eine (lineare) Methode, die "Dynamik der Ordnungsparameter" zu untersuchen. Diese Zeitreihen der Ordnungsparameter wurden nun erneut den Methodenschritten 1) und 2) unterworfen, um ein globales Bild der Zusammenhänge zwischen Faktoren zu erhalten. Es werden also Zustandsraummodelle für von-Tag-zu-Tag-Zusammenhänge in allen 21 vorliegenden Verläufen von Faktoren berechnet.

Ergebnisse:

1) Abb. 3 zeigt die Zustandsraummodelle der drei Patienten, deren Verläufe in Abb. 2 dargestellt sind. Die Modellierung wurde jeweils der Vergleichbarkeit wegen auf Einflüsse eines beliebigen Tages *t*-1 auf den Folgetag *t* beschränkt.

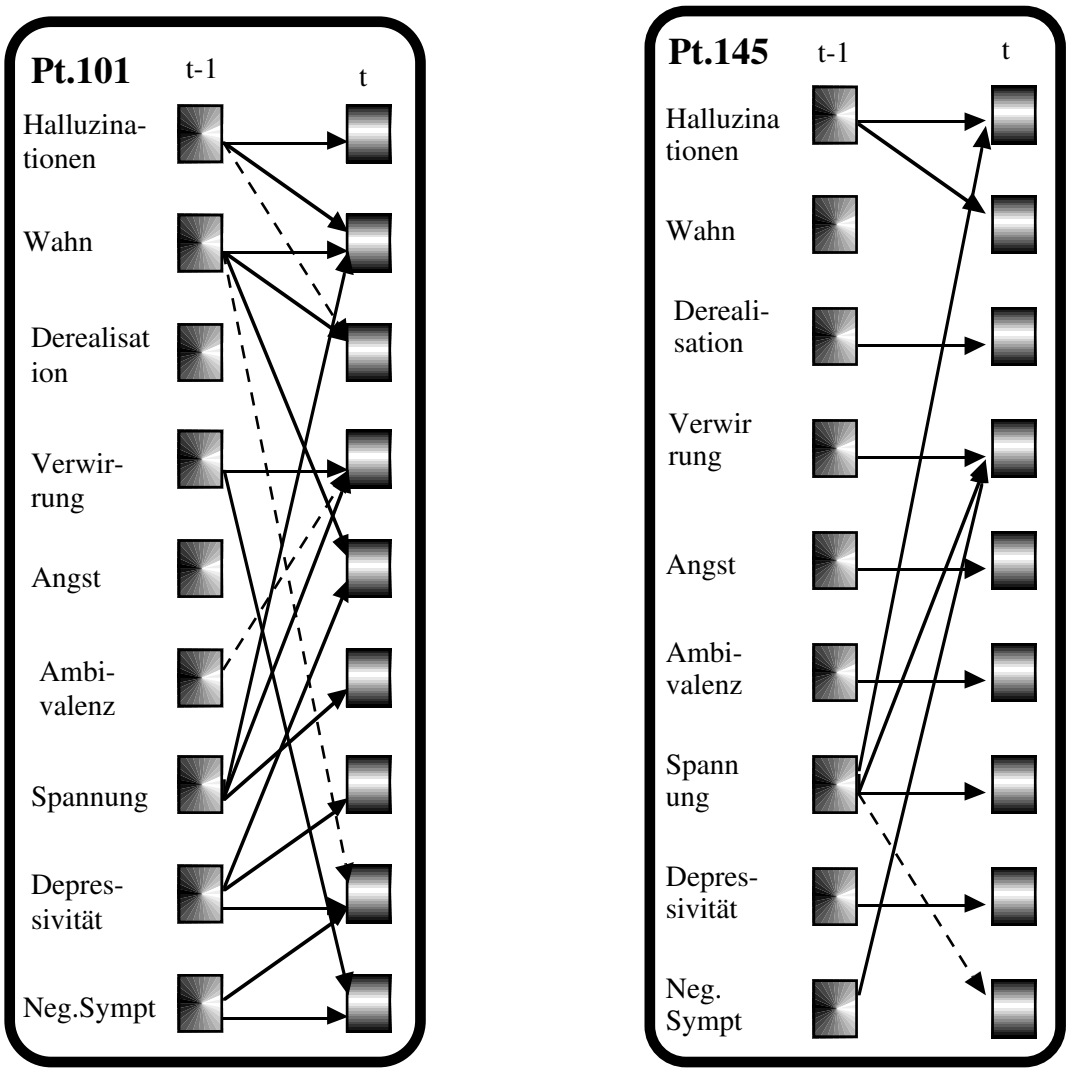
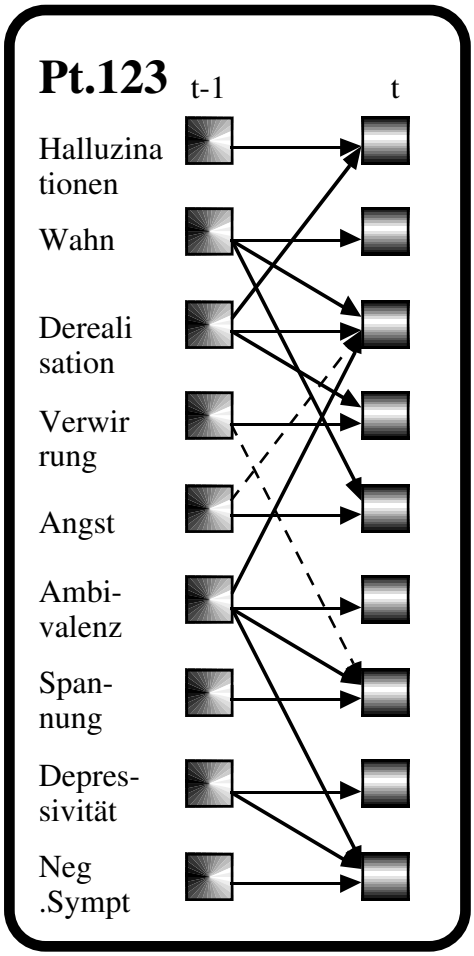


Abb. 3. Zustandsraummodelle der drei in Abb. 2 dargestellten Systeme (s. auch Folgeseite). Die signifikanten Regressionen sind als Pfeile gezeigt (durchbrochene Pfeile: negative Regressionen)



2) Abb. 4 gibt einen Überblick zu Auffälligkeiten der Koeffizienten aller Zustandsraummodelle der Stichprobe. Dargestellt sind alle signifikant (auf dem 5%-Niveau) von Null abweichenden Koeffizienten. Dies ist in 28 von 81 möglichen Interaktionen von Variablen der Fall, d.h. es sind etwa 35% der Modellparameter, die konsistent in einer Richtung von Null abweichen. Mit anderen Worten: die kausale Konstellation, die den Stichprobenmittelwerten zugrundeliegt, kann nicht mit dem Zufall erklärt werden (wonach nur 5% der Interaktionen zufallsbedingt "signifikant" sein sollten).

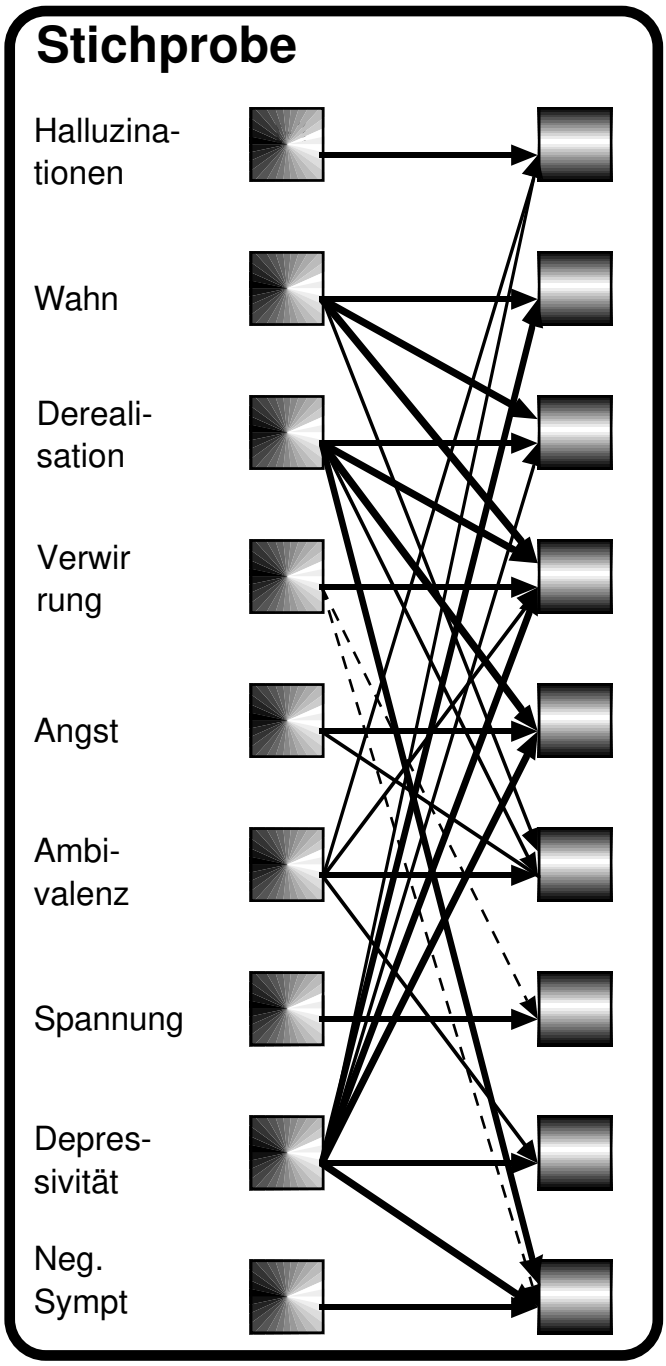


Abb. 4. Graphische Darstellung der im Mittel signifikant von Null abweichenden Koeffizienten in der Stichprobe. Abweichung in negativer Richtung: strichliert; fette Pfeile: signifikant auf den 1%-Niveau (zweiseitige Fragestellung)

3) Die Ergebnisse der Faktorisierung der 9 Merkmalsvariablen sprechen für eine dreifaktorielle Beschreibung der Psychoseverläufe. Die Faktorisierung basiert auf über 3000 Einzelerhebungen an 31 Versuchspersonen. Diese drei Faktoren erklären etwa 70% der Gesamtvarianz. Eine orthogonale Rotation nach dem Varimax-Prinzip ergibt Faktoren, die sich gut in die Befundlage der psychiatrischen Schizophrenieforschung einpassen lassen: einen Faktor der 'Psychotizität' (Halluzinationen, Wahn, Derealisation, Verwirrung), einen Faktor 'Erregung/ Unbehagen' (Angst, Ambivalenz, Spannung) und einen Faktor der Negativsympmatik und des Rückzugs (Depressivität und Negativ-

symptome). Eine Darstellung der Faktorenladungen (Abb. 5) zeigt die Eindeutigkeit dieser Zuordnung. Die Faktorenladungen ergeben sich fast identisch auch dann, wenn lediglich die Werte der in die Stichprobe aufgenommenen 21 Patienten und Patientinnen faktorisiert werden (die Faktorenladungen beider Analysen korrelieren mit $r>.99$).

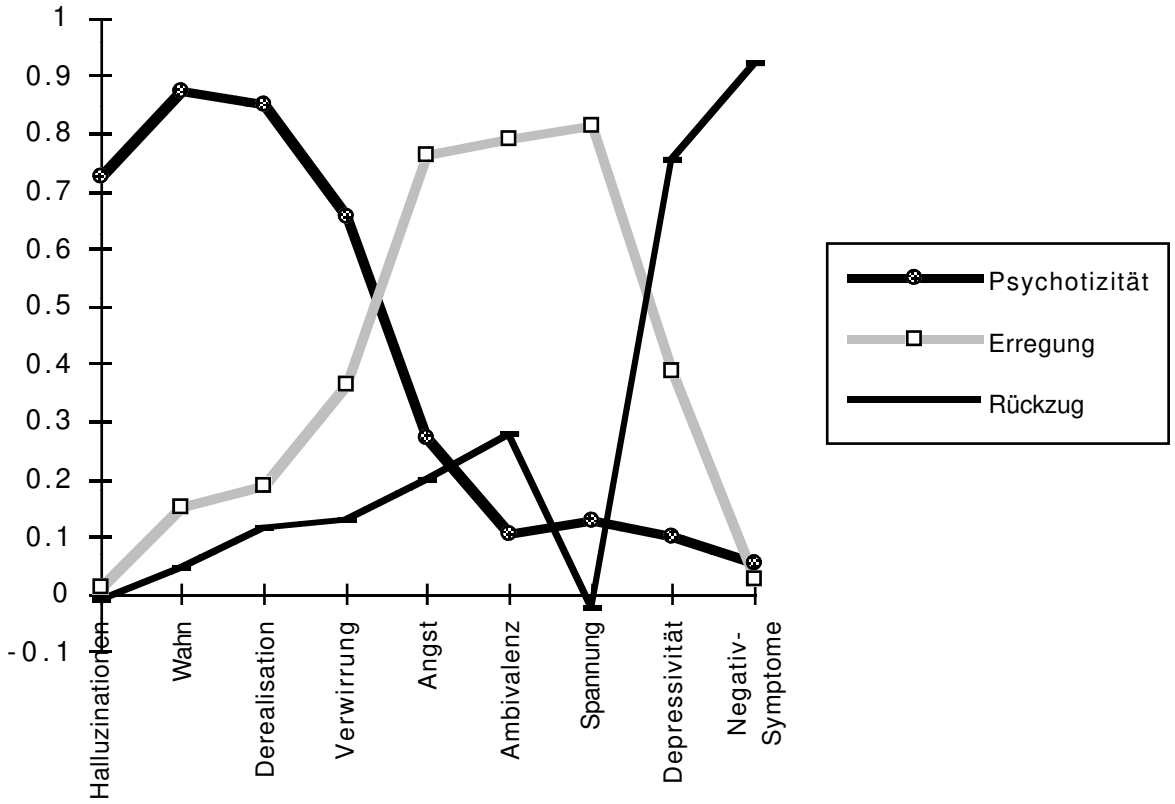


Abb. 5. Verteilung der Faktorenladungen der drei Merkmalsfaktoren auf die Variablen der CT-Skala.

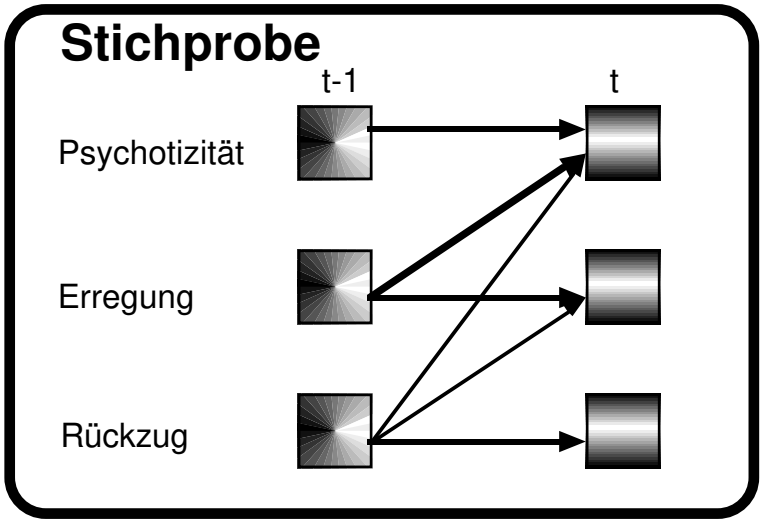


Abb. 6. Darstellung der Zusammenhänge zwischen den Merkmalsfaktoren

4) Abb. 6 zeigt diejenigen Interaktionen zwischen den Merkmalsfaktoren Psychotizität, Erregung und Rückzug, welche sich signifikant von Null unterscheiden. Das hier aufgezeigte Wirkungsgefüge ist der Versuch einer direkten Antwort auf eine Kernfrage der Schizophrenieforschung, wie die Beziehung zwischen den Symptomkomplexen dieser Erkrankung ist. Für die hier betrachtete limitierte Stichprobe zumindest lautet die Antwort: Erregung und Rückzug gehen den produktiven Symptomen ("Psychotizität") voraus; Psychotizität ist eine Folge aus beiden, nicht aber umgekehrt.

Diese gerichtete Wirkung kann durch paarweise Vergleiche noch pointierter untersucht werden: wir verglichen zusätzlich in *t*-Tests für abhängige Daten die Aussage (a): "Rückzug erhöht die Wahrscheinlichkeit von Psychotizität" mit der umgekehrten Aussage (b): "Psychotizität erhöht die Wahrscheinlichkeit von Rückzug". Die Differenz der entsprechenden Zustandsraumkoeffizienten ist signifikant (p=0.04, zweiseitig) zugunsten von (a). Betrachtet man die Mittelwerte beider Koeffizienten für sich, findet sich sogar eine Dämpfung von Rückzug durch Psychotizität im Gruppendurchschnitt. Man kann also neben (a) auch zeigen (c): "Psychotizität vermindert die Wahrscheinlichkeit von Rückzug".

Diskussion

Fasst man die wesentlichen Ergebnisse der multivariaten Soteriastudie zusammen, so ergibt die Analyse der Rohdaten ein differenziertes Wechselwirkungsmodell für die Verläufe der Faktoren Psychotizität, Erregung und Rückzug. Der zeitverschobene Zusammenhang zwischen den Faktoren weist auf, dass Rückzug Psychotizität nach sich zieht.

Diese Zusammenhänge können als eine hypothesenhafte inhaltliche Formulierung für die nichtlinearen Prozessgestalten angesehen werden, welche frühere Studien mit Daten der Soteria nahelegten. Die in der gegenwärtigen Soteriastudie aufgestellten Modelle sind dreidimensional, was durch die Hauptkomponentenanalyse nahegelegt wird. Es werden mindestens drei Dimensionen gefordert, um einen chaotischen Atraktor zu erzeugen (s. Einleitung).Die Ergebnisse der bisherigen Soteriastudien sind also zueinander kompatibel, indem sie die Modellierung von Schizophrenie mit niedrigdimensionalen stochastischen Modellen fordern, die nichtlineare Verläufe generieren können.

Die Ergebnisse stehen in Übereinstimmung mit Befunden der empirischen Schizophrenieforschung. Dies trifft in zweierlei Hinsicht zu: erstens sind faktorielle Modelle der Schizophrenie beschrieben worden, die im wesentlichen konsistent mit dem Ergebnis der hier vorgenommenen Faktorisierung sind (Kay et al., 1986; Kay & Sevy, 1990). Zweitens ist es ein oft gefundenes Ergebnis, dass Negativsymptome den Positivsymptomen vorausgehen, dass sie gewissermassen eine Basisstörung für die Schizophrenie darstellen (Crow, 1985; Maurer & Häfner, 1991). Diese Annahme konnte nun von uns auf der Basis von 21 miteinander verknüpften Zeitreihenanalysen bestätigt bzw. erweitert werden.

Dazu ist allerdings zu sagen, dass die Variablendefinitionen hier und in der Literatur nicht wirklich identisch sind. Die analysierten Daten unterscheiden sich vor allem in ihrer Temporalität: bei den herkömmlichen Studien werden eher trait-Merkmale der Psychopathologie verwendet (PANSS und BPRS als eingeführte Instrumente beziehen sich auf Zeiträume zwischen einer und vier Wochen);

unsere Rohdaten sind dagegen tägliche Einschätzungen "derselben" psychopathologischen Phänomene.

In der Schizophrenieforschung wird insbesondere die Negativsymptomatik als trait-Variable betrachtet. Es gibt jedoch neben den hier aufgeführten auch andere Beobachtungen, die dafür sprechen, dass eine als Rückzug/Negativsymptomatik definierte Beobachtungskategorie durchaus erheblichen wöchentlichen Schwankungen unterworfen ist; hierauf deuten etwa die Verläufe, die sich aus wiederholten BPRS und SANS-Interviews ergeben (Ventura, pers. Mitteilung).

Es handelt sich bei den Ergebnissen und Modellen der hier beschriebenen Studie also nicht um eine Replikation, sondern eine Erweiterung von Befunden aus den Querschnittsuntersuchungen; da in unserer Studie ein longitudinales Verfahren eingesetzt wurde, können die zeitlichen Abfolgen problemloser als kausale Wirkungen interpretiert werden als die Niveaus, die sich in Querschnittsuntersuchungen zu verschiedenen Zeitpunkten des Schizophrenieverlaufs ergeben. Weiterhin bietet das Ergebnis, dass binnen Tagesfrist ähnliche Zusammenhänge vorhanden sind wie sie im Langzeitverlauf gefunden werden, bessere Handhabe zu einer Umsetzung in therapeutische Praxis. Wenn sich eine vermutlich ähnliche Dynamik sowohl im Rahmen langfristiger Verläufe (im Verlauf von Jahren) als auch im Zeitrahmen von Tagen, Wochen und Monaten ergibt, kann dies als ein Beleg für die Spekulation angesehen werden, Schizophrenieverläufe seien fraktal im Sinne von selbstähnlich und skaleninvariat (Schmid, 1991). Besonders scheint es uns aber dabei als ein praktischer Aspekt bedeutend zu sein: Ein Zeitrahmen von Wochen kommt offensichtlich dem Zeithorizont von Angehörigen, Pflegenden oder Therapierenden schizophrener Menschen entgegen; in diesem Zeithorizont können Interventionen geplant und Reaktionen darauf beachtet und eingeschätzt werden.

Literatur

Andreasen NC, Olsen S (1982) Negative vs. Positive Schizophrenia. *Arch Gen Psychiatry* , 39: 789-794.

Brenner HD (1989) The Treatment of Basic Psychological Dysfunctions From a Systemic Point of View. *British Journal of Psychiatry* , 155: (suppl. 5) 74-83.

Bunge M (1979) *Treatise on Basic Philosophy. Vol. 4, Ontology II: A World of Systems*. Dordrecht: Reidel .

Ciompi L (1982) *Affektlogik*. Stuttgart: Klett-Cotta.

Ciompi L (1989) The Dynamics of Complex Biological-Psychosocial Systems. Four Fundamental Psycho-Biological Mediators in the Longterm Evolution of Schizophrenia. *Brit J Psychiatry* , 155 (suppl): 15-21.

Ciompi L (1993) Die Affekte als zentrale Organisatoren der Psyche — Zum psycho-sozio-biologischen Integrationsmodell der Affektlogik und seinen Konsequenzen. *System Familie*, 6: 196-208.

Ciompi L, Müller C (1976) *Lebensweg und Alter der Schizophrenen. Eine katamnestische Langzeitstudie*. Berlin: Springer.

Crow TJ (1985) The Two-Syndrome Concept: Origins and Current Status. *Schizophrenia Bulletin* , 11:471-486.

Glass L, Mackey MC (1988) *From Clocks to Chaos. The Rhythms of Life*. Princeton: University Press.

Haken H (1990 (2. Auflage)) *Synergetik — eine Einführung. (Nichtgleichgewichts-Phasenübergänge und Selbstorganisation in Physik, Chemie und Biologie)*. Berlin: Springer .

an der Heiden U (1993) Dynamische Krankheiten— Konzept und Beispiele. *Verhaltensmodifikation und Verhaltensmedizin* ; 14: 51-65.

Kay SR, Opler LA, Fiszbein A (1986) Significance of Positive and Negative Syndromes in Chronic Schizophrenia. *British Journal of Psychiatry* , 149: 439-448.

Kay SR, Sevy S (1990) Pyramidical Model of Schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin* , 16: 537-545.

Maurer K, Häfner H (1991) Dependence, Independence or Interdependece of Positive and Negative Symptoms. Marneros A AN (Hrsg.). *Negative Versus Positive Schizophrenia*. Berlin: Springer, 160-182.

Nicolis G, Prigogine I (1987) *Die Erforschung des Komplexen*. München: Piper.

Schmid GB (1991) Chaos Theory and Schizophrenia: Elementary Aspects. *Psychopathology* , 24: 185-198.

Schiepek G, Tschacher W *Synergetik in Psychologie und Psychiatrie*. Braunschweig: Vieweg. (in Vorbereitung).

Strauss JS, Hafez H, Lieberman P, Harding CM (1985) The Course of Psychiatric Disorder, III: Longitudinal Principles. *Am J Psychiatry* , 142: 289-296.

Tschacher W (1990): *Interaktion in selbstorganisierten Systemen. (Grundlegung eines dynamisch-synergetischen Forschungsprogramms in der Psychologie)*. Heidelberg: Asanger.

Tschacher W (1995) The Dynamics of Psychosocial Crises — Time Courses and Causal Models. *Forschungsberichte der Universitären Psychiatrischen Dienste Bern*, Nr. 95-1 (accepted for publication by: Journal of Nervous and Mental Disease).

Tschacher W, Scheier C, Hashimoto Y (1996) Dynamical Analyses of Schizophrenia Courses. *Biological Psychiatry* (accepted for publication).