

# Die Anwendung der Theorie dynamischer Systeme im klinischen Bereich

## Ein kritischer Überblick

Manfred W. Kornberger

### Zusammenfassung

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird versucht, praktische Anwendungen der Theorie dynamischer Systeme für den Bereich der klinischen Psychologie und der Psychotherapie aufzuzeigen. Nach einem kurzen Überblick zu verschiedenen Strömungen innerhalb der Theorie dynamischer Systeme werden die Synergetik nach Hermann Haken und ihre Anwendbarkeit im psychischen Bereich genauer beschrieben. Unter dieser Perspektive wird das interessierende System als die Psyche des Menschen definiert, wobei eine bio-psycho-soziale Sichtweise vertreten wird. Die einzelnen Systemelemente auf der Mikroebene sind Kognitionen, Emotionen, physiologische Reaktionen, Verhaltensweisen und Wahrnehmungen des Individuums. Anhand eines klinischen Beispiels (paranoide Wahnvorstellungen) wird das psychische Problem des Klienten als Attraktor auf der Makroebene definiert, welcher durch Kontrollparameter beeinflusst wird. Das skizzierte systemtheoretische Verständnis von Zusammenhängen kann dabei helfen, den therapeutischen Prozess zu gestalten und neue Interventionen zu entwickeln, was wiederum die Behandlungssituation von Klienten verbessert.

### Schlagwörter

Theorie dynamischer Systeme – Synergetik – Psychotherapie – klinische Psychologie

### Summary

*The application of dynamical systems theory in the clinical field: A critical review*

In this paper practical applications of dynamical systems theory in the field of clinical psychology and psychotherapy are examined. After a brief overview of different schools of thought, Hermann Hakens synergetics and its application in the psychological field is described. Following this approach, the bio-psycho-social system as a whole is the psyche of the individual. On a micro-level, the single elements of the system are cognitions, emotions, physiological reactions, behavior, and perceptions of the individual. On a macro-level, the psychological problem of the client (e. g. paranoid delusions) is viewed as an attractor, which is influenced by control parameters. This systems theory based understanding of psychological problems is helpful in the therapeutic process, as well as in developing new interventions that lead to better treatments.

## Keywords

dynamical systems theory – synergetics – psychotherapy – clinical psychology

## 1 Einleitung

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird versucht, praktische Anwendungen der Theorie dynamischer Systeme für den Bereich der klinischen Psychologie und der Psychotherapie aufzuzeigen. Dies erscheint sinnvoll, da bei der Durchsicht systemtheoretischer Arbeiten auffällt, dass meist andere Erkenntnisziele verfolgt werden. So steht bei systemtheoretischen Arbeiten zur Schizophrenie oft die Simulation von Verläufen oder die Modellierung von Zusammenhängen im Vordergrund (vgl. z. B. Ciompi, 1997a). Die Verbesserung des therapeutischen Angebots bzw. die Ableitung innovativer Interventionen erscheint dabei oft sekundär und erfährt entsprechend wenig Aufmerksamkeit. Bei chaosanalytischen Prozess-Outcome-Studien im klinischen Bereich (z. B. Haken u. Schiepek, 2010, S. 365 ff. oder S. 463 ff.; Heinzel, Tominschek u. Schiepek, 2014) steht zwar der therapeutische Prozess im Vordergrund; dabei geht es jedoch primär um die Frage, » [...] ob und in welcher Weise psychotherapeutische Veränderungen als selbstorganisierende Prozesse verstanden werden können« (Haken u. Schiepek, 2010, S. 327). Auch hier wird dem Ergebnis (im vorliegenden Fall einer eher geringen Effektstärke von 0,42) bzw. der kritischen Reflexion desselben wenig Aufmerksamkeit geschenkt.

Die vorliegende Arbeit möchte einen Beitrag zur Verbesserung in diesem Bereich leisten, indem sie einen Überblick zu den Anwendungsmöglichkeiten der Theorie dynamischer Systeme im klinischen Bereich gibt und so Psychotherapeuten und Psychologen animiert, systemtheoretisches Wissen im therapeutischen Prozess zu nutzen. So könnten beispielsweise systemtheoretisch orientierte Modelle psychischer Störungen entwickelt werden, welche die Dynamik von bestimmten dysfunktionalen psychischen Prozessen abbilden. Solche Modelle könnten psychoedukativ genutzt werden, um die Entstehung und Dynamik von psychischen Problemen im therapeutischen Prozess zu veranschaulichen. Außerdem könnten in weiterer Folge neue, hilfreiche Interventionen abgeleitet werden.

Um die theoretischen Aspekte zu veranschaulichen, wird in Abschnitt 8 ein klinisches Fallbeispiel präsentiert (Wahn und Halluzinationen im Rahmen einer Psychose aus dem schizophrenen Formenkreis). Dieses Beispiel wurde gewählt, da sich insbesondere ein Wahn sehr gut zur Veranschaulichung der in den Abschnitten 4 bis 8 beschriebenen Dynamik eignet. Außerdem liegen hier bereits viele fundierte Forschungsergebnisse vor, welche für die praktische Anwendung wesentlich sind (vgl. Kornberger, 2017).

## 2 Definitionen und Überblick

Die Theorie dynamischer Systeme beschäftigt sich mit nichtlinearen Systemen, welche folgendermaßen definiert werden können: »Technically, a nonlinear system is any system in which input is not proportional to output [...] It is everything whose graph is not a straight line – and this is essentially everything« (Goerner, 1995, S. 19). Das zentrale Paradigma, welches die Forschung leitet, sieht sich einer Grundannahme verpflichtet: »General systems theory is an approach to understanding the behavior of systems by studying the interaction within and between different levels of a system. Furthermore, a system cannot be understood by being reduced to its constituent parts and each of the parts studied in isolation« (Francis, 1995, S. 254).

Dabei setzt sich das heterogene Feld der Theorie dynamischer Systeme aus teilweise theoretisch recht unterschiedlichen Konzeptionen verschiedener Autoren zusammen, die sich in unterschiedlichem Ausmaß für eine Anwendung im klinischen Bereich eignen. So finden sich etwa einige stark mathematisch orientierte systemtheoretische Ansätze, welche vor allem für die Entwicklung der Chaostheorie von entscheidender Bedeutung waren. In diesem Zusammenhang sind Forscher wie Henri Poincaré, Edward Lorenz (welcher den berühmten Schmetterlingseffekt erstmalig beschrieb und der bisweilen als Vater der Chaostheorie angesehen wird), Benoît Mandelbrot (der den Begriff des Fraktals prägte), Mitchell Feigenbaum oder Heinz-Otto Peitgen zu nennen. Aufgrund der mathematisch-technischen Ausrichtung dieser Theorien erscheinen sie nur schwer auf psychische Prozesse anwendbar zu sein. Dementsprechend finden sich auch keine diesbezüglichen Anwendungsversuche in der Literatur.

Ein weiterer systemtheoretischer Ansatz, welcher eine starke biologische Orientierung aufweist, kann in der Theorie der selbstreferenziellen Systeme von Humberto Maturana und Francisco Varela (2001) gesehen werden. Obwohl Begriffe wie jener der Autopoiese (im Sinne der Selbsterschaffung und Selbsterhaltung eines Systems) längst Eingang in die allgemeine systemtheoretische Sprache gefunden haben, erscheint eine Umlegung der zugrundeliegenden Theorie auf psychologische Phänomene schwierig. Ähnliches gilt für die soziologische Systemtheorie nach Niklas Luhmann, obwohl hier einzelne unsystematische Anwendungsversuche für den Bereich Psychologie und Psychotherapie vorliegen (vgl. z. B. Bökmann, 2000).

Darüber hinaus sind biochemisch und physikalisch orientierte Theorien der Selbstorganisation, wie etwa die Pionierarbeiten von Ludwig von Bertalanffy, Ilya Prigogine (1979) oder Manfred Eigen (Eigen u. Schuster, 1979) zu erwähnen. Obwohl auch dieser Bereich historisch als wesentlich für die Entwicklung und Etablierung der Theorien dynamischer Systeme anzusehen ist, erscheint eine Umlegung auf den psychischen Bereich nur sehr bedingt möglich zu sein.

Ebenfalls zu erwähnen ist der auf Norbert Wiener (1965) zurückgehende Ansatz der Kybernetik, wobei hier auf lineare Strukturen, welche rekursiv geschlossen werden, zurückgegriffen wird (Kybernetik erster Ordnung). Heute findet eher die sogenannte Kybernetik zweiter Ordnung (vgl. z. B. von Foerster, 1995) in der Theorie dynamischer Systeme Verwendung.

Die Synergetik nach Hermann Haken (z. B. Haken, 2011; Haken u. Haken-Krell, 1997; Haken u. Schiepek, 2010) stellt eine sehr gut ausgearbeitete Theorie mit klaren Begriffsdefinitionen, entsprechenden Operationalisierungen, Annahmen über das Zusammenwirken unterschiedlicher Variablen sowie mathematischen Modellen und Simulationen zur Überprüfung der Theorie dar. Außerdem existieren verschiedene theoretische und praktische Anwendungen (u. a. in der klinischen Psychologie und Psychotherapie). Schiepek et al. (2000) bezeichnen die Synergetik daher als den elaboriertesten, disziplinübergreifenden Ansatz der Selbstorganisation. Haken (2004) definiert Synergetik als die Lehre vom Zusammenwirken und führt etwas genauer aus: »Ganz allgemein untersuchen wir also in der Synergetik Systeme, die aus sehr vielen einzelnen Teilen bestehen, die miteinander wechselwirken und dann auf makroskopischer Ebene Strukturen oder Funktionen hervorbringen. Es handelt sich also um die Erforschung der Emergenz neuer Qualitäten durch Selbstorganisation in komplexen Systemen (Haken, 2004, S. 20). «

Da diese Charakteristika auch auf klinische Symptome zutreffen, werden der Ansatz der Synergetik und seine Anwendung im klinischen Bereich im Folgenden genauer beschrieben.

### 3 Die Anwendbarkeit der Synergetik auf psychologische Phänomene

Obwohl die Synergetik im Bereich der Physik entwickelt wurde, hat sie sich mittlerweile zu einer disziplinübergreifenden Forschungsrichtung entwickelt, sodass es einige Gründe für die Anwendung der Theorie im psychologischen Bereich gibt. So hat sich etwa gezeigt, » [...] dass verschiedene Merkmale biologischer, psychologischer und sozialer Systeme bereits in der unbelebten Natur, ja sogar in mathematischen Modellsystemen auftreten. Es handelt sich dabei um solche Merkmale, die mit der Strukturbildung und dem Strukturwandel, mit Stabilität und Instabilität komplexer Systeme zu tun haben« (Haken u. Schiepek, 2010, S. 69).

Schiepek, Fricke und Kaimer (1992) spezifizieren einige Bedingungen, welche erfüllt sein müssen, um die Synergetik in einem bestimmten Bereich anwenden zu können. Demnach muss es sich beim interessierenden System um ein energetisch offenes (also ein in Austausch mit der Umwelt stehendes) handeln. Die mikroskopische Ebene soll viele Elemente (biologische, psychische und soziale

Prozesse) enthalten und es soll Nonlinearität im System bzw. in Bezug auf den Austausch mit der Umwelt herrschen. Beispiele für solche nonlinearen Prozesse sind positive, negative und gemischte Feedbackprozesse sowie das Vorliegen von zirkulärer Kausalität (vgl. die Abschnitte 5 und 7). Diese Bedingungen können für das allgemeine psychische Funktionieren des Menschen, aber auch für klinisch relevante Phänomene als erfüllt angesehen werden.

#### 4 Das System und seine Grenzen

Eine zentrale Frage bei jeder Anwendung der Theorie dynamischer Systeme liegt in der Definition des interessierenden Systems und seiner Grenzen (Kriz, 1999; Schiepek u. Strunk, 1994). Innerhalb des Systems befinden sich die einzelnen interagierenden Systemkomponenten (Elemente), welche sich in Form eines Attraktors selbst organisieren können (Haken u. Schiepek, 2010). Unter einem Attraktor versteht man einen » [...] für ein System ›attraktiven‹ Zustand, im Sinne eines über die Zeit relativ stabilen Verhaltensmusters« (Schiepek u. Strunk, 1994, S. 105), also einen stabilen Systemzustand in Form einer neuen Ordnung. In der Synergetik wird der Begriff des Ordnungsparameters (oder des Ordners) weitgehend synonym zum Attraktorbegriff verwendet (Haken u. Schiepek, 2010).

Um das Verhalten eines Systems zu verstehen, ist es von zentraler Bedeutung, die Struktur des Systems (d. h. die einzelnen Elemente und ihre Verbindungen bzw. Feedbackprozesse) zu kennen. Dabei ist eine vollständige Kenntnis (bzw. eine vollständige Beschreibung der Strukturen) weder möglich noch sinnvoll, sodass es um eine modellhafte, selektive, abstrahierende Annäherung an die interessierenden Phänomene geht (Haken u. Schiepek, 2010).

Das adäquate Auflösungs-niveau (auf Mikro-, Meso- oder Makroebene) zu finden, stellt grundsätzlich eine Herausforderung dar. Ein Grund dafür kann in der Relativität des Auflösungs-niveaus gesehen werden: »Mikro- und Makroebene sind relativ zueinander zu sehen, d. h. was in einem System Ordner bzw. makroskopische Variable ist, kann auf der nächst höheren Ebene zum Teil eines neuen selbstorganisierenden Systems werden. In Humansystemen spielt die Idee der Einschachtelung dynamischer Systeme eine große Rolle« (Haken u. Schiepek, 2010, S. 135). Schließlich schlägt Schiepek (1986, S. 137) für den klinischen Bereich eine pragmatische Lösung für das Problem des Auflösungs-niveaus vor: »Geht es darum, Interventionsmöglichkeiten sichtbar zu machen, so richtet sich der Auflösungsgrad unter anderem nach dem Auflösungsgrad der kritischen Zielvariablen.«

Prinzipiell kann die Unterscheidung zwischen Attraktor und Elementen des Systems anhand der unterschiedlichen Relaxationszeiten getroffen werden;

einzelne Teile des Systems kehren nach einer Verstörung schneller in ihren ursprünglichen Zustand zurück als Attraktoren (Haken u. Haken-Krell, 1997). Außerdem reagieren Attraktoren langsamer auf Störungen von außen, während Systemteile dies schneller tun (Haken u. Schiepek, 2010). Kontrollparameter (siehe Abschnitt 6) können im Allgemeinen als zeitlich praktisch konstante Größen angesehen werden; sie ändern sich demnach noch langsamer als Attraktoren.

Bei der Definition des Systems und seiner Grenzen im psychologischen Bereich kann auch auf das Prinzip der funktionalen Vollständigkeit (Strunk u. Schiepek, 2006, S. 6) zurückgegriffen werden: »Als zum System zugehörig werden in der Folge alle jene Elemente aufgefasst, die funktional an der Entstehung des Phänomens beteiligt sind. Ausgeschlossen werden hingegen diejenigen Elemente, die für die Erklärung des Phänomens keinen nennenswerten Beitrag leisten.«

Unter Berücksichtigung all dieser Aspekte erscheint die folgende Einteilung und definitorische Abgrenzung im klinischen Bereich (anhand des Beispiels von paranoiden Wahnvorstellungen) sinnvoll:

- Das *System als Ganzes* ist die Psyche des Menschen; die konkrete Person ist der unter psychotischen Symptomen leidende Klient, welcher unter einer bio-psycho-sozialen Perspektive gesehen wird.
- Die einzelnen *Komponenten des Systems* sind Kognitionen, Emotionen, physiologische Reaktionen, Verhaltensweisen und Wahrnehmungen des Individuums. Sie stellen als einzelne Teile des Systems die relative *Mikroebene* dar.
- Der interessierende *Attraktor* (oder Ordner) ist das paranoide Syndrom, unter welchem der Klient leidet. Dieses stellt als neu entstandenes Muster die relativ *Makroebene* des Systems dar.
- Als *Kontrollparameter* des Attraktors fungieren die Auslöser von paranoiden Wahnvorstellungen (z. B. besondere Belastungssituationen, Life-Events, sensorische Deprivation, Schlafentzug oder Drogenkonsum), welche leicht zum Erleben von Überforderung und Stress führen können (Beards et al., 2013). Des Weiteren werden sekundäre Kontrollparameter (z. B. psychotische Einsicht) und tertiäre Kontrollparameter (wahnhaftige Überzeugtheit) als für die Aufrechterhaltung der Problematik relevant angesehen (vgl. Abschnitt 8).

Die beschriebene Definition des Systems, die Einteilung in Mikro- und Makroebene sowie die Definition der Kontrollparameter wurden per E-Mail an Hermann Haken übermittelt, welcher in Bezug auf die Einteilung zum Schluss kam: »Ihren Interpretationen kann ich voll zustimmen« (persönliche Kommunikation, 16. 7. 2011).

Randbedingungen des Systems (auch *constraints* oder Schranken genannt) bezeichnen schließlich nach Haken und Schiepek (2010) die Grenzen der Funktionsweise und der Interaktionsmöglichkeiten der einzelnen Teile des Systems. Schranken werden einerseits durch die Grundstruktur und Beschaffenheit des

Systems selbst vorgegeben; andererseits sind sie durch Umwelteinflüsse (in Form der Wirkung anderer Systeme, Ordner oder physikalischer Umgebungsfaktoren) bestimmt.

Ein Vorteil der synergetischen Systemkonzeption kann darin gesehen werden, dass für die Erklärung des neu entstandenen Attraktors keine zentrale Steuerungseinheit (also kein sogenannter Homunculus) angenommen werden muss; das emergente Muster wird aus dem globalen Zusammenwirken der unterschiedlichen einzelnen Teile des Systems hinreichend erklärt (Haken u. Haken-Krell, 1997).

## 5 Attraktoren

Es lassen sich verschiedene Arten von Attraktoren unterscheiden. So versteht man etwa unter einem (Fix-)Punktattraktor einen eindimensionalen Attraktor mit statischem Endzustand (Stillstand), auf den das System unabhängig vom Ausgangszustand hinsteuert. Ein Beispiel stellt die Bewegung eines Pendels, welches ohne Energiezufuhr auf eine Ruheposition zusteuert, dar. Beim zweidimensionalen Grenzzyklus (auch *limit cycle* genannt) wird hingegen dasselbe Muster oszillierend wiederholt (im Sinne eines zyklischen Hin und Her bzw. Auf und Ab; vgl. Strunk u. Schiepek, 2006). Etwas komplexer stellt sich der sogenannte Torusattraktor dar, welcher ebenfalls einen Kreislauf oder verschlungene Zyklen beschreibt, die zusätzliche interne Variationen aufweisen und immer wieder von vorne beginnen. Diese Art des Attraktors scheint am besten geeignet, die Dynamik klinischer Symptome zu beschreiben, da einerseits mehr Variabilität als beim einfachen Punktattraktor und beim Grenzzyklus vorhanden ist, andererseits aber auch mehr Prognostizierbarkeit, Stabilität (bzw. Rigidität nach Ciompi, 1997b) und Unempfindlichkeit gegenüber äußeren Einflüssen als beim chaotischen Attraktor gegeben ist. Letztgenannte seltsame (chaotische) Attraktoren wirken scheinbar ungeordnet; erst bei genauerer Analyse wird eine oft fraktale Struktur sichtbar. Der Attraktor beschreibt insgesamt ein Muster von chaotischen Schwankungen innerhalb bestimmter, definierter Grenzen. Mit Goerner (1995) könnte man zusammenfassen: »Order is hidden in chaos« (S. 23).

In Bezug auf psychologische Phänomene bevorzugen manche Autoren den Begriff des Quasi-Attraktors, welcher die zeitliche Begrenzung eines Ordnungszustandes betont (Haken u. Schiepek, 2010). Ein Repellor hingegen wird definiert als » [...] das Gegenteil eines Attraktors, also ein besonders »unattraktiver« Zustand, von dem sich die Systemdynamik möglichst schnell wieder zu entfernen sucht« (Schiepek u. Strunk, 1994, S. 140). Es kostet das System viel Energie, im Repellorzustand (also einer »Energiekuppe«) zu verbleiben, weshalb ein solcher Zustand nie stabil ist. Demnach wäre die Umwandlung eines (Störungs-)Attraktors in einen Repellor (bei gleichzeitiger Entwicklung adaptiver Attraktoren) unter therapeutischen Gesichtspunkten sehr wünschenswert (Grawe, 2000).

Ein Attraktor versklavt (synchronisiert) die einzelnen Teile, aus welchen das System besteht, und lässt so nur eine geringe Variabilität im Verhalten des Organismus zu (Kriz, 1999). So werden die Freiheitsgrade, Flexibilität sowie die Anpassungsfähigkeit in Denken, Fühlen und Handeln der betroffenen Person stark eingeschränkt (Strunk u. Schiepek, 2006): »Nach dem Versklavungsprinzip bestimmen einige wenige Ordner das geordnete Verhalten sehr vieler Teile« (Haken, 2004, S. 19). Die Verbindung zwischen Ordner und Teilen wird auch als zirkuläre Kausalität (Haken, 2011) bezeichnet: »Der Ordnungsparameter [...] ist Ausdruck der Kooperation aller beteiligten Zellen, die sich einerseits diesen Parameter schaffen, andererseits als jeweils einzelne Zelle seinem Wirken unterworfen sind« (Haken u. Haken-Krell, 1992, S. 40).

## 6 Kontrollparameter

Ein Kontrollparameter besitzt die Fähigkeit, die Anzahl oder die Art der Attraktoren in einem System zu verändern. Er entfaltet diese Fähigkeit aber nur, wenn sein Wert in einem bestimmten (kritischen) Bereich liegt (Haken u. Haken-Krell, 1997; Strunk u. Schiepek, 2006). Dabei werden Veränderungen vom Kontrollparameter nicht direkt verursacht, sondern es werden Selbstorganisationsprozesse angestoßen. Die funktionale Bedeutung von Kontrollparametern wurde vor allem in der Synergetik (Haken, 2004) betont, wobei Unterschiede zwischen den ursprünglichen (physikalischen) Anwendungen und der späteren Umlegung auf psychische Prozesse bestehen. So fungieren in der Physik klar bestimmbare Größen (wie z. B. die elektrische Stromstärke oder die Temperaturzufuhr) als Kontrollparameter, wohingegen diese im psychischen Bereich oft nicht genau bestimmbar und darüber hinaus meist nicht außerhalb, sondern im Inneren des Systems angesiedelt sind (vgl. Kriz, 1999). Diese Aspekte werden im Rahmen der Synergetik (Haken u. Schiepek, 2010) konkretisiert, indem das Individuum als bio-psycho-soziales System angesehen wird, welches seine Kontrollparameter selbst erzeugt und selektiert. Dabei kommt es oft zu einer Interaktion zwischen Attraktor und Kontrollparameter, indem etwa der entstandene Attraktor auf seine Parameter zurückwirkt und diese so verändert.

Auf Basis dieser schwierigen Ausgangslage haben verschiedene Autoren versucht, relevante Kontrollparameter im psychischen Bereich zu definieren. Im Einzelnen handelt es sich bei den vorgeschlagenen Faktoren um Neurotransmitter (Haken, 2011; Haken u. Haken-Krell, 1997), Motive und Ziele, Belastungen und Stress, Affekte, psychologische Interventionen und Medikamente (Haken u. Schiepek, 2010), Bewertungen, gesellschaftliche Einflüsse und um Konflikte (Grawe, 2000).

Auch können sich (im Sinne der funktionalen Autonomie) im Lauf der Zeit die psychischen Kontrollparameter eines Attraktors verändern, sodass die bei



der Entstehung einer Störung relevanten Faktoren zu einem späteren Zeitpunkt durch andere Parameter (welche dann für die Aufrechterhaltung und Stabilisierung der Störung verantwortlich sind) ersetzt werden.

Es kann also durchaus schwierig sein, auf theoretischer Ebene zu definieren, welche Komponenten eines Systems jeweils als Attraktor und welche als Kontrollparameter angesehen werden sollen.

## 7 Feedbackprozesse

Feedbackprozesse sind als zentrale Faktoren in dynamischen Systemen anzusehen, da sie neben den oben beschriebenen Kontrollparametern Veränderungen innerhalb des Systems anstoßen können (Haken u. Schiepek, 2010). Bei der positiven Rückkoppelung werden die Ausgangsunterschiede größer, indem sich z. B. eine chronische Stressanfälligkeit, die erlebte Belastung und die mangelnden Copingstrategien gegenseitig verstärken (vgl. das Konzept des *Circulus vitiosus*; Strunk u. Schiepek, 2006). Bei der negativen Rückkoppelung wird hingegen eine Ist-Soll-Abweichung minimiert und damit ein (dynamisches) Gleichgewicht (Homöostase) als stabiler Zustand angestrebt. Solche einfachen, linearen Feedbackprozesse wurden vor allem im Rahmen der Kybernetik (Wiener, 1965) genauer beschrieben. Im Ergebnis münden sie oft in Punktattraktoren oder Grenzzyklen (an der Heiden, 1992).

Im psychischen Bereich kommt den Wechselwirkungen zwischen einerseits anregend-verstärkend wirksamen und andererseits dämpfend-reduzierend wirksamen Kräften große Bedeutung zu. Diesen so genannten gemischten Feedbackprozessen wurde bereits früh im Rahmen der allgemeinen Theorie dynamischer Systeme Rechnung getragen (vgl. z. B. Schiepek, 1986; Schiepek u. Strunk, 1994). Erst durch gemischtes Feedback sind Selbstorganisationsprozesse (wie sie im Rahmen der Synergetik beschrieben werden) überhaupt möglich (Strunk u. Schiepek, 2006). Die resultierenden Ordnungsparameter sind Torus- oder chaotische Attraktoren (an der Heiden, 1992). Je stärker die Rückkoppelungsprozesse im System sind, umso mehr Instabilität oder Variabilität im Verhalten ist möglich und umso weniger Außeneinflüsse sind für Veränderungen erforderlich (Strunk u. Schiepek, 2006).

Es muss davon ausgegangen werden, dass gerade im psychischen System extrem viele (gemischte) Feedbackprozesse zwischen sehr vielen Elementen stattfinden; daher wird die Psyche des Menschen auch als das komplexeste System überhaupt bezeichnet (Haken u. Schiepek, 2010).

## 8 Ein klinisches Fallbeispiel von Selbstorganisation

Das Prinzip der Selbstorganisation lässt sich mit Schiepek u. Strunk (1994) wie folgt definieren: »Ein System, welches aus verschiedenen Systemkomponenten bestehen kann, bildet aus dem Zusammenwirken seiner Systemkomponenten durch Selbstorganisation ein systemtypisches Verhalten aus. Nur wenn sich das Verhalten des Systems allein aus dem Zusammenspiel seiner Komponenten ergibt, spricht man von Selbstorganisation. Das Systemverhalten darf zwar von außen, von nicht zum System gehörenden Ereignissen oder Kräften angeregt, nicht aber erzeugt werden« (S. 142). Vereinfacht ausgedrückt geht es um »[...] die spontane Entstehung von Ordnung in kreisursachen, also auf sich selbst zurückwirkenden Prozessen« (Haken u. Schiepek, 2010, S. 61).

Der Prozess der Selbstorganisation lässt sich als komplexes Zusammenwirken verschiedener Faktoren verstehen (vgl. Abb. 1 und Kornberger, 2017). Dieses Zusammenspiel soll anhand des Beispiels eines 30-jährigen Klienten verdeutlicht werden, der unter persistierenden paranoiden Wahnvorstellungen und Halluzinationen im Rahmen einer schizophrenen Psychose litt. Die Synergetik lässt sich auf solch einen Fall anwenden, da das System als Ganzes (also Psyche des Klienten) viele neurobiologische und psychische Prozesse inkludiert, und da ein kontinuierlicher Austausch mit der sozialen Umwelt besteht. Eine Vielzahl an positiven, negativen und gemischten (nonlinearen) Feedbackprozessen liegt vor, da das menschliche Gehirn ein sehr komplexes System ist.

Auf der Mikroebene besteht das System aus den Gedanken, Emotionen, physiologischen Reaktionen, Verhaltensweisen und Wahrnehmungen des Individuums. Das Auflösungslevel, welches sich in dieser Einteilung widerspiegelt, erweist sich auf der Ebene der therapeutischen Interventionsmöglichkeiten ebenfalls als nützlich (es kann z. B. auf der kognitiven oder der Verhaltensebene interveniert werden).

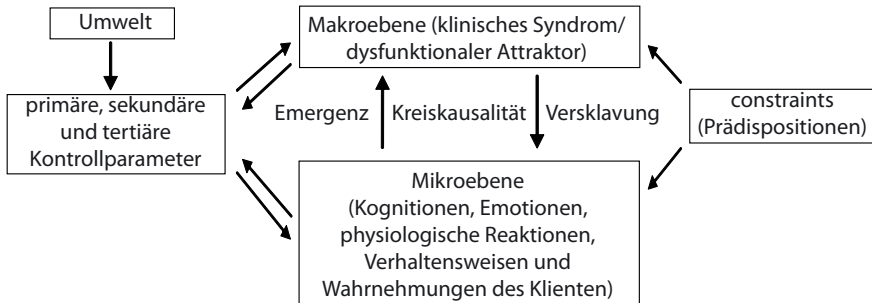
Prädispositionen für die Entwicklung von psychotischen Symptomen werden als *constraints* konzipiert und bestehen im konkreten Fall in genetischen Faktoren (familiäre Vorbelastung durch psychische Erkrankungen) und in negativen Kindheitserlebnissen (Vernachlässigung, familiäre Konflikte, Erleben von Gewalt). In weiterer Folge entwickeln sich negative interpersonelle Schemata, ein unsicher-vermeidender Bindungsstil, ein niedriger Selbstwert, sowie eine chronische Stressanfälligkeit und ungenügende Emotionsregulationsstrategien (einhergehend mit späterem Drogenkonsum). Auf der neurobiologischen Ebene kann eine Erhöhung des Dopamin-Levels und der Rezeptordichte als Folge dieser frühen negativen Erfahrungen angesehen werden (Read, Fosse, Moskowitz u. Perry, 2014). Schließlich liegt mit dem Aufwachsen in einer städtischen Umgebung ein weiterer (sozialer) Risikofaktor vor (Zammit et al., 2010). Gleichzeitig sind zu wenige protektive Faktoren und Ressourcen vorhanden.

Im Alter von 20 Jahren treten massive Auslöser auf (Migration, Trennung der Eltern, Schlaflosigkeit, massiver Drogenkonsum), welche die Bewältigungsmöglichkeiten des Klienten übersteigen und die zum Erleben von Überforderung und Stress führen. Die erlebte Überforderung (als primärer Kontrollparameter des späteren Attraktors) führt zu einem aktuell nicht reduzierbaren Spannungszustand, der mit kognitiven Veränderungen (Konzentrationschwierigkeiten, Verwirrung) und seltsamen Erlebnissen (z. B. dem Hören von Stimmen) einhergeht.

Die seltsamen Erfahrungen sind für den Klienten irritierend und nicht erklärbar, weshalb das System ausgleichend aktiv wird. Die einzelnen Systemkomponenten treten über gemischte Feedbackprozesse miteinander in Wechselwirkung. Es kommt zu kritischen Fluktuationen, kritischer Instabilität (es genügen kleine Anstöße um Veränderungen im System zu bewirken) und kritischem Langsamerwerden (Schiepek u. Strunk, 1994). Unter dem letztgenannten Phänomen versteht man die Schwächung des bisherigen Systemzustands und den Kampf verschiedener, zu Beginn noch gleich starker Konfiguration der Systemteile. Im vorliegenden Fall sind die Konfigurationen verschiedene Erklärungen für die gemachten seltsamen Erfahrungen. Im Rahmen dieses Prozesses wird schließlich eine mehr oder weniger zufällig auftretende Erklärung verstärkt, welche die aktuelle Aufgabe der Spannungsreduktion am besten erfüllt und damit den aktuellen Gegebenheiten am ehesten gerecht wird. Im Fallbeispiel handelt es sich um wahnhaftige Erklärungen («Die Stimmen kommen von Gott und Außerirdischen. Sie sind sehr mächtig und wissen alles. Sie halten Gericht und wollen mich bestrafen.»). Diese neue Sichtweise der Dinge führt zu einem teilweise erleichternden Aha-Erlebnis (psychotische Einsicht) und zu einer positiv erlebten Inkonsistenzreduktion in Bezug auf das Bedürfnis nach Kontrolle und Orientierung (zuvor Unzusammenhängendes, Unverständliches macht plötzlich Sinn). Dabei fungiert die psychotische Einsicht als wichtiger sekundärer Kontrollparameter der Dynamik. Der paranoid-wahnhaftige Attraktor verklärt bzw. synchronisiert nun die einzelnen Teile des Systems und richtet so das Denken neu aus. Er steuert die einzelnen Elemente, indem es zu selektiven Aufmerksamkeits- und Wahrnehmungsprozessen, paranoiden Interpretationen in Bezug auf das Verhalten anderer Menschen, zu negativen Emotionen (Angst, Aggression) sowie zu Sicherheits- und Vermeidungsverhalten kommt. Flexibilität und Anpassungsfähigkeit des Klienten gehen dabei weitgehend verloren (siehe Abbildung 1).

Für die Aufrechterhaltung des paranoiden Attraktors sind teilweise andere Faktoren verantwortlich als für seine Entstehung. So sind Prozesse wie etwa die Aufmerksamkeitsfokussierung, die Suche nach bestätigenden Informationen, die Umstrukturierung widersprechender Informationen sowie die wahnkonforme Veränderung von Erinnerungen von Bedeutung. Auch Rumination (stundenlanges Grübeln) und sozialer Rückzug sind wesentliche Faktoren im

Fallbeispiel. Bestimmtes angstmotiviertes Sicherheits- oder Vermeidungsverhalten (z. B. Menschen genau beobachten, aus vermeintlich gefährlichen Situationen flüchten) führt ebenfalls zu einer Stabilisierung des Problems, indem korrigierende Erfahrungen unterbunden werden.



**Abbildung 1:** Synergetisches Grundschemata (nach Haken u. Schiepek, 2010), angewandt auf die Entstehung von paranoiden Wahnvorstellungen

In weiterer Folge besteht der Attraktor über mehrere Jahre und erfüllt – wie oben beschrieben – wiederholt die Aufgabe von Spannungsreduktion. Somit wird er auch auf der neuronalen Ebene gebahnt. Dabei stellt die sich teilweise bis ins Absolute steigende Überzeugtheit (dass der Wahn wahr ist) einen weiteren wesentlichen (tertiären) Kontrollparameter der Dynamik dar.

Im folgenden Abschnitt werden exemplarisch einige therapeutische Strategien vorgestellt, mit deren Hilfe es möglich war, den wahnhaften Attraktor zu destabilisieren und einen erneuten Phasenübergang in einen adaptiveren Zustand zu bewirken.

## 9 Schlussfolgerungen, Fazit und Ausblick

Die beschriebene Dynamik der Entstehung von psychischen Problemen entspricht grundsätzlich der Beschreibung von dynamischen Krankheiten, wie sie sich beispielsweise bei Tschacher und Junghan (2009) findet: »The concept *dynamical disease* implies that underlying overt symptoms we may find the processing of a dynamical system. Disease is thus equivalent to a significant change of a system's dynamical regime, such that psychopathological behavior evolves out of healthy behavior by way of a phase transmission between two dynamical regimes. The expectation is that rather than the system per se, it is only the dynamics which is pathologically altered« (S. 308 f.).

Diese Sichtweise stellt eine wertvolle Alternative zur klassischen, defizitorientierten Sicht psychischer Probleme als Krankheiten dar. So kann der Klient durch

ein systemtheoretisches Verständnis der Zusammenhänge im therapeutischen Prozess entlastet werden, indem psychische Probleme als nachvollziehbar (statt irrational) und normalisierbar (statt pathologisch) angesehen werden. Im vorgestellten Fall stellte dies vor allem für das Hören von Stimmen eine Grundvoraussetzung für therapeutisches Arbeiten dar (vgl. Kingdon u. Turkington, 2005).

Systemtheoretisches Wissen ist jedoch auch für den therapeutischen Veränderungsprozess wesentlich, welcher definiert werden kann » [...] als ein dynamisches und adaptives Schaffen von Bedingungen für selbstorganisierenden Musterwandel im bio-psycho-sozialen System des (oder der) Klienten« (Schiepek, Eckert u. Kravanja, 2013, S. 27). Das Ziel der therapeutischen Bemühungen besteht demnach darin, dass der dysfunktionale (paranoid-wahnhaft) Attraktor erneut einen Instabilitätspunkt erreicht, an welchem es zu kritischen Fluktuationen und kritischer Instabilität kommt. Dies kann sich beispielsweise darin zeigen, dass der Patient selbst leise Zweifel an der Richtigkeit seiner wahnhaften Gedanken äußert. Therapeutisch sollte hier flexibel reagiert werden, da das System in solch einem Fall eine erhöhte Variabilität im Verhalten und kurzfristig mehr Freiheitsgrade aufweist. Mögliche Zufallsschwankungen im Bereich der wahnhaften Überzeugtheit können so für eine positive Veränderung genutzt werden.

Das Anstoßen von Fluktuationen kann auch durch die Einführung von Unterscheidungen und Differenzierungen, durch die gezielte Beachtung von Ausnahmen, sowie durch die Erprobung neuer und für den Klienten ungewöhnlicher Verhaltensweisen erfolgen (Schiepek, Zellweger, Kronberger, Aichhorn u. Leeb, 2011). Im Fallbeispiel geschah dies auf Basis der komplementären Beziehungsgestaltung (Grawe, 1992) und der Ressourcenaktivierung. Um die wahnhaften Gedanken zu hinterfragen, wurden klassische kognitive Methoden, aber auch akzeptanz- und achtsamkeitsbasierte Interventionen verwendet. Dadurch ergab sich eine konstruktivistische Sicht der Symptome, die förderlich für positive Veränderungen im System des Klienten war. Dabei wurde stets darauf geachtet, nicht zu viel Veränderungsdruck aufzubauen. So wurde beispielsweise immer wieder betont, dass es (analog zur Religionsfreiheit) die Wahl des Klienten ist, welchen Erklärungen für seine Stimmen er glauben möchte, und wie dies mit seinen Lebenszielen in Einklang zu bringen ist. Solche Interventionen dienen – den generischen synergetischen Prinzipien nach Haken und Schiepek (2010, S. 437 ff.) folgend – der Realisierung von Bedingungen, welche funktionale, selbstorganisierende Prozesse zulassen: »Komplexe Systeme verfügen in der Regel über sehr viele verschiedene Möglichkeiten, sich zu verhalten. Der Schlüssel zu alternativen Verhaltensweisen liegt nicht in der Manipulation der Systemelemente, sondern in der Anregungsenergie des Systems« (Strunk u. Schiepek, 2014, S. 84). Dadurch konnte im Fallbeispiel ein Phasenübergang in einen adaptiveren, realitätsangepassten Zustand erreicht werden (für eine genauere Darstellung siehe Kornberger, 2017).

Insgesamt erscheinen die beschriebenen Anwendungsmöglichkeiten der Theorie dynamischer Systeme sehr geeignet, den therapeutischen Prozess zu unterstützen. Wenn Psychotherapeuten und Psychologen vermehrt systemtheoretisches Wissen nutzen, um dynamische Modelle psychischer Störungen zu erstellen, diese Modelle psychoedukativ einsetzen und auf dieser Basis hilfreiche Interventionen ableiten, so würde dies einen Beitrag zur Verbesserung der psychosozialen Behandlungssituation von Klienten leisten.

## Literatur

- An der Heiden, U. (1992). Chaos in health and disease – Phenomenology and theory. In W. Tschacher, G. Schiepek, E. J. Brunner (Hrsg.), *Self-organization and clinical psychology* (S. 55-87). Heidelberg: Springer.
- Beards, S., Gayer-Anderson, C., Borges, S., Dewey, M. E., Fisher, H. L., Morgan, C. (2013). Live events and psychosis: A review and meta-analysis. *Schizophrenia Bulletin*, 39, 740-747.
- Bökmann, M. (2000). *Systemtheoretische Grundlagen der Psychosomatik und Psychotherapie*. Berlin: Springer.
- Ciampi, L. (1997a). Sind schizophrene Psychosen dissipative Strukturen? Die Hypothese der Affektlogik. In G. Schiepek, W. Tschacher (Hrsg.), *Selbstorganisation in Psychologie und Psychiatrie* (S. 191-217). Braunschweig: Vieweg.
- Ciampi, L. (1997b). Die emotionalen Grundlagen des Denkens. Entwurf einer fraktalen Affektlogik. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Eigen, M., Schuster, P. (1979). *The hypercycle. A principle of natural self-organization*. Berlin: Springer.
- Francis, S. E. (1995). Chaotic phenomena in psychophysiological self-regulation. In R. Robertson, A. Combs (Hrsg.), *Chaos theory in psychology and the life sciences* (S. 253-265). Mahwah: Erlbaum.
- Goerner, S. (1995). Chaos, evolution, and deep ecology. In R. Robertson, A. Combs (Hrsg.), *Chaos theory in psychology and the life sciences* (S. 17-38). Mahwah: Erlbaum.
- Grawe, K. (1992). Komplementäre Beziehungsgestaltung als Mittel zur Herstellung einer guten Therapiebeziehung. In J. Margraf, J. C. Brengelmann (Hrsg.), *Die Therapeut-Patient-Beziehung in der Verhaltenstherapie* (S. 215-244). München: Röttger.
- Grawe, K. (2000). *Psychologische Therapie* (2. Aufl.). Göttingen: Hogrefe.
- Haken, H. (2004). *Die Selbstorganisation komplexer Systeme*. Wien: Picus.
- Haken, H. (2011). Synergetik der Gehirnfunktionen. In G. Schiepek (Hrsg.), *Neurobiologie der Psychotherapie* (2. Aufl.) (S. 175-192). Stuttgart: Schattauer.
- Haken, H., Haken-Krell, M. (1992). Erfolgsgeheimnisse der Wahrnehmung. Synergetik als Schlüssel zum Gehirn. Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt.
- Haken, H., Haken-Krell, M. (1997). *Gehirn und Verhalten*. Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt.
- Haken, H., Schiepek, G. (2010). *Synergetik in der Psychologie. Selbstorganisation verstehen und gestalten* (2. Aufl.). Göttingen: Hogrefe.
- Heinzel, S., Tominschek, I., Schiepek, G. (2014). Dynamic patterns in psychotherapy – Discontinuous changes and critical instabilities during the treatment of obsessive compulsive disorder. *Nonlinear Dynamics, Psychology, and Life Sciences*, 18, 155-176.

- Kingdon, D. G., Turkington, D. (2005). *Cognitive therapy of schizophrenia*. New York: Guilford.
- Kornberger, M. W. (2017). *Die systemtheoretisch-psychologische Therapie zur Behandlung von Wahn und Halluzinationen* (unter Mitarbeit von T. Yanagida). Wiesbaden: Springer.
- Kriz, J. (1999). *Systemtheorie für Psychotherapeuten, Psychologen und Mediziner*. Wien: Facultas.
- Maturana, H. R., Varela, F. J. (2001). *Der Baum der Erkenntnis*. München: Goldmann.
- Prigogine, I. (1979). *Vom Sein zum Werden. Zeit und Komplexität in den Naturwissenschaften*. München: Piper.
- Read, J., Fosse, R., Moskowitz, A., Perry, B. (2014). The traumagenic neurodevelopmental model of psychosis revisited. *Neuropsychiatry*, 4, 65-79.
- Schiepek, G. (1986). *Systemische Diagnostik in der klinischen Psychologie*. Weinheim: Beltz.
- Schiepek, G., Eckert, H., Kravanja, B. (2013). *Grundlagen systemischer Therapie und Beratung. Psychotherapie als Förderung von Selbstorganisationsprozessen*. Göttingen: Hogrefe.
- Schiepek, G., Fricke, B., Kaimer P. (1992). Synergetics of psychotherapy. In W. Tschacher, G. Schiepek, E. J. Brunner (Hrsg.), *Self-organization and clinical psychology* (S. 239-267). Heidelberg: Springer.
- Schiepek, G., Ludwig-Becker, F., Helde, A., Jagelfeld, F., Petzold, E. R., Kröger, F. (2000). Synergetik für die Praxis. *System Familie*, 13, 169-177.
- Schiepek, G., Strunk, G. (1994). *Dynamische Systeme: Grundlagen und Analysemethoden für Psychologen und Psychiater*. Heidelberg: Asanger.
- Schiepek, G., Zellweger, A., Kronberger, H., Aichhorn, W., Leeb, W. (2011). *Psychotherapie*. In G. Schiepek (Hrsg.), *Neurobiologie der Psychotherapie* (2. Aufl.) (S. 567-592). Stuttgart: Schattauer.
- Strunk, G., Schiepek, G. (2006). *Systemische Psychologie*. München: Elsevier.
- Strunk, G., Schiepek, G. (2014). *Therapeutisches Chaos. Eine Einführung in die Welt der Chaostheorie und der Komplexitätswissenschaften*. Göttingen: Hogrefe.
- Tschacher, W., Junghan, U. (2009). Psychopathology. In S. J. Guastello, M. Koopmans, D. Pincus (Hrsg.), *Chaos and complexity in psychology* (S. 307-334). Cambridge: Cambridge University Press.
- von Foerster, H. (1995). Das Konstruieren einer Wirklichkeit. In P. Watzlawick (Hrsg.), *Die erfundene Wirklichkeit* (S. 39-60). München: Piper.
- Wiener, N. (1965). *Kybernetik: Regelung und Nachrichtenübertragung im Lebewesen und in der Maschine* (2. Aufl.). Düsseldorf: Econ.
- Zammit, S., Lewis, G., Rasbash, J., Dalman, C., Gustafsson, J.-E., Allebeck, P. (2010). Individuals, schools, and neighborhood: A multilevel longitudinal study of variation in incidence of psychotic disorders. *Archives of General Psychiatry*, 67, 914-922.

**Korrespondenzadresse:** Mag. Manfred W. Kornberger, Otto Wagner-Spital, Pavillon 23, Baumgartner Höhe 1, A-1140 Wien; E-Mail: manfred.kornberger@wienkav.at