

Petzer · Steiner (Hg.)
Synergie

TRAJEKTE

Eine Reihe des Zentrums für
Literatur- und Kulturforschung Berlin

Herausgegeben vom
Zentrum für Literatur- und Kulturforschung

Tatjana Petzer · Stephan Steiner (Hg.)

Synergie

Kultur- und Wissensgeschichte einer Denkfigur

Wilhelm Fink

Gedruckt mit freundlicher Unterstützung der VolkswagenStiftung

Umschlagabbildung:

Igor Sacharow-Ross: ohne Titel, aus dem Zyklus „Syntopie der Orte“
Mischtechnik auf Papier, 1995

Mit freundlicher Genehmigung des Künstlers und David Ertl (Fotograf).

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe und der Übersetzung, vorbehalten. Dies betrifft auch die Vervielfältigung und Übertragung einzelner Textabschnitte, Zeichnungen oder Bilder durch alle Verfahren wie Speicherung und Übertragung auf Papier, Transparente, Filme, Bänder, Platten und andere Medien, soweit es nicht §§ 53 und 54 UrhG ausdrücklich gestatten.

© 2016 Wilhelm Fink, Paderborn
(Wilhelm Fink GmbH & Co. Verlags-KG, Jühenplatz 1, D-33098 Paderborn)

Internet: www.fink.de

Einbandgestaltung: Evelyn Ziegler, München
Printed in Germany
Herstellung: Ferdinand Schöningh GmbH & Co. KG, Paderborn

ISBN 978-3-7705-5896-4

DIETMAR HANSCH UND HERMANN HAKEN

Synergetik in Hirnforschung, Psychologie und Psychotherapie

Zum Konzept der fraktalen Evolution als Rahmen für die Entwicklung einer dritten Kultur

Das spontane Sich-Formieren immer neuer und jeweils einzigartiger Strukturen ist ein omnipräsentes Phänomen in unserer Alltagswelt: Man denke an Wolkenformationen am Himmel, Strömungsfiguren im Wasser, Vogelschwärme, die La-Ola-Welle im Fußballstadion, die Muster des Verkehrsflusses oder die Zacken des Dax und andere Kurven. All diese Phänomene kommen nur durch Synergie zustande: Eine mehr oder weniger große Zahl relativ kleiner Elemente muss sich koordiniert verhalten, damit sich im Großen eine Form aufbaut und sich als ein irgendwie typisches Muster in der Zeit entfaltet. Bei der La-Ola-Welle oder der Dax-Kurve wundert uns das erst mal weniger – wir sind es gewohnt, Begriffe wie ‚Synergie‘ oder ‚Zusammenwirken‘ in der sozialen Sphäre zu verorten. Doch wie kommen die Wellenformationen im Wasser oder die Wolkenstraßen am Himmel zustande? Sie können einen bei näherem Zusehen doch ein wenig ins Staunen versetzen. Abermilliarden von Molekülen müssen sich über (an ihrer Größe gemessen) riesige Distanzen hinweg koordinieren, um derartige makroskopische Formationen aufzubauen. Wie funktioniert das? Wie kann spontan Ordnung entstehen, obwohl nach dem zweiten Hauptsatz der Wärmelehre sich selbst überlassene Ordnung eigentlich nur zerfallen dürfte? Besonders eindringlich stellt sich diese Frage im Hinblick auf Entstehung, Aufrechterhaltung und Fortentwicklung des Lebens mit seiner überbordenden Vielfalt von Strukturen.

Synergetik als System- und Strukturtheorie

Fragen wie diese wurden seit Ende der 1960er Jahre zunächst aus der Physik heraus gestellt – es entwickelten sich Theorieansätze, die Namen wie Nichtgleichgewichtsthermodynamik, Selbstorganisationstheorie, Theorie der dissipativen Strukturen, Komplexitätstheorie, Theorie komplexer dynamischer Systeme und Chaostheorie tragen. Bezüge gibt es auch zur fraktalen Geometrie, zur Autopoiesistheorie und zum Radikalen Konstruktivismus. Eine der elaboriertesten Theorien aus diesem Bereich ist die „Synergetik“ („Lehre vom Zusammenwirken“), welche von Hermann Haken Ende der 1960er Jahre begründet wurde.¹

¹ Hermann Haken: *Synergetics. An Introduction*, Berlin: Springer 1977, deutsche Fassung: ders.: *Synergetik. Eine Einführung*, Berlin: Springer 1990. Vgl. weiterführend die über 100 Bände um-

Ausgangspunkt für diese war die Lasertheorie: Während ‚normales‘ Licht ein Gemisch unterschiedlicher Wellenlängen ist, synchronisieren sich beim Laser die Atome eines lichtaktiven Gases zum Aufbau einer einzigen kohärenten Lichtwelle. Ein zweites paradigmatisches Beispiel sind Konvektionsströmungen – die bereits genannten Wolkenstraßen zählen dazu. Wenn in Flüssigkeits- oder Gasschichten eine Temperaturdifferenz zwischen oben und unten besteht, bilden sich durch Selbstorganisation verschiedene Muster von Umlaufströmungen, die zu einem Wärmeausgleich führen: Rollenformationen, die sich zu Streifen-, Waben- oder anderen Mustern ordnen. Die selbstorganisierte Bildung solcher synergetischer Muster folgt dabei immer einem charakteristischen kreisakausalen Grundschemata. Dabei muss man zunächst zwischen dem Bereich der freien, selbstorganisierenden Dynamik und dem Bereich der Randbedingungen (auch ‚Schranken‘ oder engl. *constraints*) unterscheiden. Im Bereich der Randbedingungen haben wir zum einen die feststehenden Umgebungsbedingungen und zum anderen veränderliche Größen mit starker Auswirkung (*impact*) auf die Dynamik, die als Kontrollparameter bezeichnet werden.

Dies wird im Folgenden am Beispiel der so genannten Bénard-Instabilität, einem Labormodell der Konvektionsmuster, betrachtet. Hier wird eine Petrischale mit Silikonöl gefüllt und anschließend von unten mit einem Bunsenbrenner erhitzt (Abb. 1 zeigt eine solche Petrischale von oben, in diesem Fall ein Wabenmuster).

Schalenform, Gravitation, Umgebungstemperatur etc. sind hier die Randbedingungen. Als Kontrollparameter fungiert die Temperaturdifferenz, die mit dem Bunsenbrenner verändert wird. Die in jeder Hinsicht frei beweglichen Flüssigkeitsmoleküle bilden den Bereich der Dynamik. Die Ölschicht ist zunächst in Ruhe, d. h. es finden lediglich die minimalen stochastischen Fluktuationen der Brownschen Molekularbewegung statt. Mit wachsender Temperaturdifferenz wird dieser stabile Zustand zunehmend instabil: Die erhitzten unteren Flüssigkeitsteile werden durch Ausdehnung spezifisch leichter und streben nach oben, die oberen Flüssigkeitsbereiche tendieren zunehmend zum Absinken.

Es kommen immer stärkere und schließlich ‚kritische Fluktuationen‘ auf. Jede dieser Fluktuationen ist potenzieller Keim eines bestimmten neuen makroskopischen Verhaltensmusters. Diejenige Fluktuation, die am besten zwischen die vorliegenden Randbedingungen ‚passt‘, die am geeignetsten ist, die anstehende ‚Aufgabe‘ – hier den Wärmetransport – zu ‚lösen‘, wird nichtlinear verstärkt, breitet sich aus und beginnt als so genannter ‚Ordner‘ weitere Bereiche des Systems zu ‚versklaven‘ bzw. zu ‚konsensualisieren‘. Abb. 2 zeigt diese grundlegende Denkfigur der Synergetik.

Der Ordner emergiert qua Selbstorganisation von der Mikroebene und wirkt in einem Prozess der Selbstverstärkung konsensualisierend auf die Mikroebene zurück. Bei speziellen grafisch-mathematischen Darstellungen entspricht dem Ordner ein sogenannter Attraktor, in den die Systemevolution sozusagen hineingezo-

fassende *Springers Series in Synergetics*. Populärwissenschaftlich: Hermann Haken: *Erfolgsgeheimnisse der Natur. Synergetik: Die Lehre vom Zusammenwirken*, Frankfurt: Ullstein 1984; Neuaufgabe: Reinbek: Rowohlt 1995.

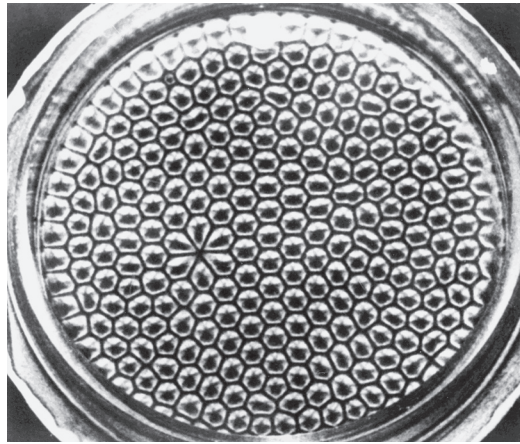


Abb. 1: Musterbildung
in Flüssigkeiten:
Bénard-Konvektion

gen wird. Dieser kreative Prozess folgt einer Eigendynamik, die nicht direkt durch die Randbedingungen determiniert wird. Gleichwohl sind bestimmte Werte der Kontrollparameter gesetzmäßig mit bestimmten Musterformen verbunden. Im Falle unserer Konvektionsmuster bedeutet dies: Es entstehen Flüssigkeitsrollen, die bei einer bestimmten Größe der Temperaturdifferenz ein Streifenmuster und bei einer anderen ein Wabenmuster formieren. Wird die Wärmezufuhr noch weiter gesteigert, wird auch dieser Zustand wieder instabil und es bricht deterministisches Chaos aus. Im Rahmen der Synergetik wurde ein mathematisches Instrumentarium entwickelt, um diese Zusammenhänge zu beschreiben.

Idealerweise sind die Mikroelemente des komplexen dynamischen Systems in ihren Verhaltensgesetzmäßigkeiten bekannt. Unter diesen Voraussetzungen lassen sich die charakteristischen Variablen zu Zustandsvektoren zusammenfassen, deren zeitliche Änderung durch Evolutionsgleichungen beschrieben wird. Hierbei handelt es sich um Systeme von nichtlinearen, partiellen, stochastischen Differentialgleichungen. Wie sich durch die mathematische Behandlung zeigen lässt, erzeugt das System dann an den Instabilitätspunkten einen oder wenige Ordner (im mathematischen Sprachgebrauch ‚Ordnungsparameter‘), die das makroskopische Systemverhalten zunehmend bestimmen. Dies reduziert drastisch die Zahl der Freiheitsgrade des Systems. Die Dynamik des Zustandsvektors in dem hochdimensionalen Raum der Systemvariablen wird somit auf die Dynamik der Ordnungsparameter in deren niedrigdimensionalem Raum zurückgeführt, so dass eine starke ‚Informationskompression‘ erfolgt. Die dabei auftretenden Ordnungsparametergleichungen lassen sich in einer Reihe wichtiger Fälle klassifizieren. Dadurch werden Analogien im Verhalten von sonst ganz unterschiedlichen Systemen aus ganz verschiedenen Wirklichkeits- und Wissensbereichen sichtbar: Von der Physik über die Chemie, die Biologie, die Ökologie sowie die Psychologie bis hin zu Soziologie und Ökonomie. Den selbstorganisierten Wechsel von einem Muster zu einem anderen bezeichnet man als Phasenübergang.

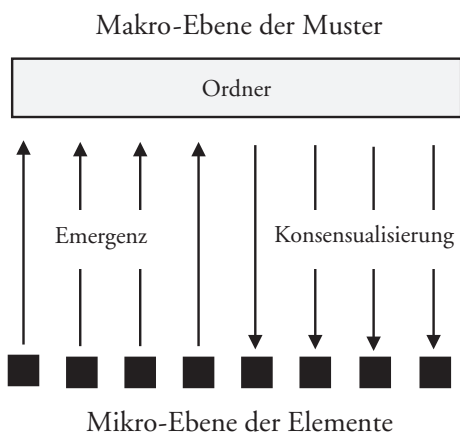


Abb. 2: Synergetischer
Konsensualisierungsprozess

In all diesen Bereichen zeigen sich insbesondere vor solchen Phasenübergängen charakteristische Phänomene, die sich mit großer Übereinstimmung sowohl mathematisch herleiten als auch experimentell am materiellen Substrat aufweisen lassen (kritische Fluktuationen, Verlangsamung des Ordnungsparameters). Auch die Symmetriebrechung gehört hierzu: Mit bestimmten Kontrollparametern sind verschiedene ‚gleichwertige‘ Muster vereinbar. Welches dieser Muster sich einstellt, entscheidet der Zufall. Im Falle der oben genannten Konvektionströmungen z. B. betrifft dies die Frage, ob sich die Flüssigkeitsrollen links oder rechts herum drehen. In der grafischen Darstellung entstehen so Bifurkationsbäume, wobei eine konkrete Systementwicklung an den Verzweigungspunkten per Zufallsentscheid jeweils nur einen von zwei möglichen Wegen einschlägt. Geschichte, so könnte man vor diesem Hintergrund vereinfacht, aber prägnant sagen, ist Gesetzmäßigkeit plus ‚eingefrorene‘ Zufälle.

Freilich sind in den komplexeren Bereichen der Wirklichkeit die Grundgesetze der Mikroebene längst nicht so gut bekannt wie in der Physik. Das Verhalten von lichtaktiven Gasatomen oder von Flüssigkeitsmolekülen ist der mathematischen Beschreibung sehr viel zugänglicher als das Verhalten von Neuronen, Menschen oder politischen Parteien. Die makroskopisch-phänomenologische Synergetik beruht nun auf der Erkenntnis, dass auf der Ebene der Ordnungsparameter-Gleichungen die mikroskopischen Gesetze gar nicht so bedeutsam sind. Von zentraler Bedeutung sind vielmehr pauschale Beziehungen innerhalb der Ordnungsparameter-Gleichungen. Daher formuliert die phänomenologische Synergetik direkt derartige Gleichungen. Sie zieht ihre Begründung aus der mathematischen Erkenntnis, dass in der Nähe von Instabilitätspunkten, d. h. da, wo sich das makroskopische Verhalten eines Systems qualitativ ändert, die Dynamik des Systems von wenigen Variablen, eben den Ordnungsparametern, bestimmt wird. Die Aufstellung phänomenologischer Gleichungen für die Ordner erfordert ‚synergetische Erfahrung‘ und Intuition. Gleichwohl lassen sich in der makroskopischen Synergetik Systema-

tiken aufzeigen, anhand derer diese Gleichungen aus empirischen Daten entwickelt werden können.² Können schließlich die Verhältnisse durch entsprechende Gleichungen nicht mehr erfasst werden, so lassen sie sich mit den Konzepten der Synergetik dennoch oft verbal beschreiben. Dies ist das dritte, das semantische Stockwerk, in welchem ein Instrumentarium von Analogien, Metaphern u. a. zum Einsatz kommt.

Bei alledem geht es keinesfalls um einen Physikalismus oder sonstigen ontologischen Reduktionismus. Die Synergetik versteht sich vielmehr als eine die Einzelwissenschaften verbindende System- oder Strukturtheorie, als ein interdisziplinäres Forschungsgebiet, das sich mit den allgemeinen Prinzipien und Gesetzen der spontanen, kooperativen Bildung räumlicher, zeitlicher, raum-zeitlicher oder funktionaler Strukturen in komplexen Systemen befasst. Diese Systeme bestehen aus mehreren oder vielen gleichen oder verschiedenen Teilen, Elementen oder Komponenten, die selbst in sich komplex sein und allen Bereichen der Wirklichkeit angehören können. Im Sinne der Kuhnschen Unterscheidung zwischen normaler und außerordentlicher Wissenschaft³ befindet sich die Synergetik im Verbund mit anderen Ansätzen aus dem Bereich der Theorien dynamischer Systeme am Übergang zur Phase der ‚Normalwissenschaft‘. Theoretische Modelle und Termini, zentrale empirische Belege, Analysemethoden und auch ein verbindendes intuitives Weltverständnis liegen vor.

Synergetische Selbstorganisation

Die synergetische Selbstorganisation in ihrem Wechselspiel von Variation (oder Fluktuation) und Selektion (durch die Randbedingungen) hat sich als das universelle kreative Prinzip in allen Bereichen der Wirklichkeit erwiesen. In der Biologie zeigt sich dies im Wechselspiel von Mutation und Auslese, in der Psychologie spricht man von Spiel, Probierverhalten oder ‚Ideenmutagenese‘, in der Gesellschaft finden wir diese Prinzipien in Markt und Demokratie. Wo immer neue Strukturen, Ordnungen oder Informationen in unserer Welt entstehen, die sich bei der Lösung bestimmter Anpassungsaufgaben bewähren – soweit es für uns erkennbar ist, liegt ihre Quelle in letzter Instanz in der synergetischen Selbstorganisation. Die synergetische Selbstorganisation ist der kreative Elementarschritt der Evolution. Was noch hinzukommen muss, sind die Mechanismen, die das ‚Einfrieren der Zufälle‘ ermöglichen, d. h. Mechanismen, die die ‚Speicherung‘ neu generierter Struktur und Information ermöglichen. ‚Speicherung‘ meint hier allerdings nicht das Fixieren eines Abbildes des Musters selbst, wie es Pixel für Pixel etwa bei einem Computer stattfinden könnte. Vielmehr werden lediglich die Erzeugungsbedin-

2 Der mathematische Aufwand hierfür ist allerdings erheblich, sodass in diesem Beitrag nicht darauf eingegangen werden kann. Vgl. dazu Haken: *Synergetics* (Anm. 1).

3 Thomas S. Kuhn: *Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen. Mit einem Postskriptum von 1969*, Frankfurt a. M.: Suhrkamp 1981, S. 186.

gungen gespeichert. Das ist sehr ökonomisch: Im Falle der Konvektionsmuster z. B. müsste man nicht die Rollen oder Waben irgendwie kartieren – am einfachsten wäre es, den Wert des Kontrollparameters zu speichern und es der Materie selbst sowie den ihr immanenten Gesetzen des Zusammenwirkens zu überlassen, das Muster immer wieder neu zu erzeugen. Dynamische Systeme, die nicht nur kreative Dynamik enthalten, sondern auch Speichermöglichkeiten für besonders adaptive Muster oder Schemata, kann man als ‚komplexe adaptive Systeme‘ bezeichnen. Dabei liegt es, verkürzt gesagt, in der Natur der Sache, dass sich besonders solche komplexen adaptiven Systeme schnell ausbreiten, die besonders rasch innere Schemata bilden, die eine besonders gute Anpassung an besonders große Umweltbereiche ermöglichen. Letzteres wird in der Tendenz umso effektiver sein, je mehr und je adäquatere Momente der Umwelt- und Selbstmodellierung in die Muster-/Schema-Bildung eingehen. Auch ein seinem Wesen nach ungerichteter, probierend-fluktuierender Evolutionsprozess wird also in der Tendenz zu einem Ergebnis führen, das durch Beschleunigung, (Selbst-)Modellierung und Komplexitätszunahme gekennzeichnet ist. Damit sind wir bei einem Bild der Evolution, wie es in Abb. 3 grob skizziert ist.

Der Gesamtprozess der Evolution bildet immer neue, sich durchdringende und beeinflussende Sphären aus, wobei sich die nichtlineare Dynamik von Sphäre zu Sphäre auf kleineren Raum-Zeit-Skalen abspielt: In der Kosmogense evolvieren die physikochemischen Strukturen unseres Universums. Hierhinein lagert sich die Sphäre der Phylogenese, der Darwinschen Evolution: Die Ergebnisse der Populationsdynamiken werden im Genom der Arten gespeichert. Im Rahmen der Phylogenese muss von jedem Individuum aufs Neue die Morphogenese durchlaufen werden: Innerhalb der Randbedingungen von Umwelt und Genom entwickeln sich die Körperstrukturen, u. a. bilden hier Wachstumsfaktoren durch synergetische Selbstorganisation morphogenetische Felder, die dann gewissermaßen ihre kreative Leistung in den Mustern epigenetischer Schalterstellungen festschreiben. Dem so entstehenden, für alle Angehörigen einer Art in etwa gleichen Grundaufbau von Körper und Gehirn pflüpft sich schließlich die Ontogenese auf: Jene grobstrukturellen Veränderungen, die im Laufe des Lebens durch individuelle Erfahrungs- und Lernprozesse entstehen – vom gewaltigen Bizeps des Arnold Schwarzenegger bis zum übergroßen Hippocampus der Londoner Taxifahrer (die sich ein immenses topografisches Wissen merken müssen). Für das Gehirn gilt: Auch die all diesen Leistungen zugrunde liegenden Vorgänge des Konditionierungslernens lassen sich im Gesamtprozess als Ergebnis synergetischer Selbstorganisation deuten.⁴ Aktualgenese meint dann die funktionellen synergetischen Strukturen in Körper und Gehirn in ihrer aufeinander abgestimmten ‚multioszillatorischen Funktionsordnung‘.⁵

⁴ Dietmar Hansch: *Psychosynergetik. Die fraktale Evolution des Psychischen. Grundlagen einer Allgemeinen Psychotherapie*, Opladen: Westdeutscher Verlag 1997.

⁵ Vgl. Rainer Sinz: *Zeitstrukturen und organismische Regulation. Chronophysiologische und -psychophysiologische Untersuchungen zur dynamischen multioszillatorischen Funktionsordnung des Organismus*, Berlin: Akademie-Verlag 1978.

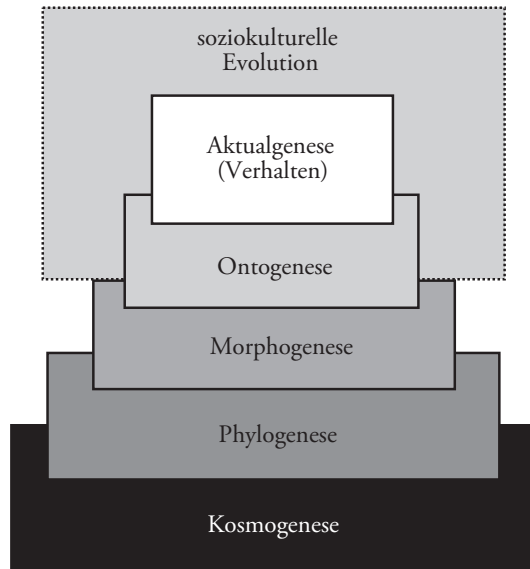


Abb. 3: Schema der Evolution

von den filigranen Stoffwechselnetzwerken in den Zellen, über die Wellenmuster, zu denen sich die Herzmuskelzellen koordinieren, bis zu den Erregungsmustern im Gehirn. Den Phasenübergang einer solchen Struktur auf den höchsten Funktionsniveaus des Gehirns erleben wir dann z. B. als ‚Einsicht‘. Die Erzeugungsbedingungen dieses neuen psychischen Musters werden sofort in den Synapsen gespeichert, wodurch es dann jederzeit wieder neu erzeugt bzw. ‚erinnert‘ werden kann. Zuletzt können dann diese psychischen Muster mit äußeren, künstlich geschaffenen Speicherstrukturen wechselwirken, mit Büchern, Videos, Computern oder anderen Artefakten. Deren rasante Entwicklung ist ein wichtiger Aspekt der Sphäre der soziokulturellen Evolution.

Auf vielen Ebenen gibt es Momente der (Selbst-)Ähnlichkeit und (Selbst-)Modellierung: Die Ähnlichkeit zwischen Atommodell und Sonnensystem, die „Sonnenhaftigkeit des Auges“ (Johann Wolfgang von Goethe),⁶ die Wiederholung bestimmter Formen der Phylogenese in der Morphogenese (Biogenetische Grundregel nach Ernst Haeckel), die theoretische Modellierung der menschlichen Natur in der Evolutionspsychologie, die Prinzipien der Synergetik, die sich auf allen Ebenen wiederfinden, etc. Mit Blick auf das Konzept der fraktalen Geometrie der Natur hat der Physik-Nobelpreisträger Gerd Binnig vor diesem Hintergrund den

⁶ Vgl. Goethes Verse „Wär nicht das Auge sonnenhaft / Wie könnten wir das Licht erblicken? / Lebt‘ nicht in uns des Gottes eigne Kraft, / Wie könnt Göttliches uns entzücken?“, Johann Wolfgang von Goethe: „Zur Farbenlehre. Didaktischer Teil“, in: ders.: *Werke. Hamburger Ausgabe*, Bd. 13: *Naturwissenschaftliche Schriften I*, hg. von Erich Trunz, München: dtv 1994, S. 314–523, hier S. 324.

Begriff „fraktale Evolution“⁷ geprägt. Auf's Ganze gesehen können wir sagen: Die großen und langsamen Außensphären bilden Randbedingungen für die Dynamik der kleineren und schnelleren Innensphären. Die Dynamik der Innensphären kann jedoch verändernd auf ihre Randbedingungen zurückwirken und sich selbst neue Randbedingungen erzeugen. Auf diese Weise werden die Ergebnisse der kreativen synergetischen Strukturbildung wie in einem Gedächtnis festgeschrieben. Aus dieser Sicht ist Evolution ein Lernprozess. Die kreative synergetische Dynamik ‚erarbeitet‘ eine Lösung für eine Anpassungsaufgabe, erzeugt also eine neue Struktur (bzw. Information), die dann durch mehr oder weniger spezifische Mechanismen im Bereich ihrer Randbedingungen gespeichert wird.

Im Folgenden werden Gehirn und Psyche ein wenig differenzierter in dieses Bild der fraktalen Evolution eingeordnet. Wesentlich verursacht durch die lange Zeit vorherrschenden Maschinen-Metaphern – zuletzt und noch anhaltend durch die Computer-Analogie –, ist die Breiten- und Tiefen-Metaphorik der Psychologie nachhaltig in einer Weise geprägt, dass man von einer ‚instruktionistischen Psychologie‘ sprechen kann: Genetische Codes werden ausgelesen, es wird auf Umweltreize reagiert, Informationen aus der Umwelt werden aufgenommen oder aus Speichern abgerufen, weitergeleitet und algorithmisch verarbeitet, Lehrinhalte werden eingepreßt usw. Auch in der Literatur zur Hirnforschung überwiegen Darstellungen, in denen Information von Hirnkerngebiet zu Hirnkerngebiet weitergeleitet und dort hinsichtlich spezieller Aspekte ‚verarbeitet‘ wird. Information wird also aufgenommen und verarbeitet. Doch wo und wie entsteht sie? Wo kommt sie letztlich her? Hier ist das klassische Antwortschema immer noch aktuell: *Nature or Nurture* – angeboren oder gelernt, von den Genen programmiert oder von der Umwelt geprägt (was einschließt: vom Lehrer instruiert).

Doch dies ist letztlich keine wirkliche Antwort. Denn wie kommt die Information in die Gene, in die Umwelt bzw. in den Lehrer? Auch hier kommen mechanistische Metaphern zur Anwendung, die zumeist in die Irre leiten. Ironischerweise sind es gerade die von synergetischen Attraktor-Dynamiken getragenen ‚gleichmachenden‘ (abstrahierenden) Mechanismen unserer Psyche, die uns die Illusion vermitteln, der Griff nach dem Wasserglas auf meinem Schreibtisch sei immer der gleiche, das Bild des Baumes vor meinem Fenster sei immer das gleiche und auch der Gedanke, dass ich Britta für eine tolle Frau halte, sei immer der gleiche. Streng genommen und genau betrachtet trifft dies jedoch nicht zu: Im Detail nimmt jeder Griff nach der Kaffeetasse eine andere Bahn, variiert jede Baum-Wahrnehmung in Größe, Helligkeit und Perspektive, lässt jeder Gedanke an Britta andere Assoziationen mitschwingen. Niemand kann zweimal in denselben Fluss steigen, wie bereits Heraklit wusste. Jeder Mensch und jeder Fluss sind in der nächsten Sekunde jeweils andere.

⁷ Gerd Binnig: *Aus dem Nichts. Über die Kreativität von Natur und Mensch*, München: Pieper 1989. Zum Konzept einer „verallgemeinerten Evolutionstheorie“ siehe auch Gerhard Schurz: *Evolution in Natur und Kultur. Eine Einführung in die verallgemeinerte Evolutionstheorie*, Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag 2011.

Jegliche psychische Struktur und Information ist immer und vollständig emergent: Sie ist eine immer neu geschöpfte unikale Ordnung, die so noch nie da war und in exakt dieser Form auch nie wieder sein wird. Was identisch bleibt, sind lediglich die Ordner bzw. Attraktoren: ‚Im Prinzip‘, auf Ebene der Ordner, bleibt damit ein psychischer Inhalt derselbe, im Konkreten, auf Ebene des Trägersubstrates, variiert er elastisch in flexibler Anpassung an die in Teilen immer veränderlichen Randbedingungen. Im Raum des mentalen Erlebens sind offenbar überwiegend die obersten Ordner prominent repräsentiert (v.a. in Form von Begriffen), während die Schichten der darunterliegenden Trägerprozesse in den Hintergrund treten (z. B. Detailwahrnehmungen) oder gar nicht zugänglich sind (neuronale Prozesse).⁸ Diese Formierung von synergetischen Strukturen, die an die im Hier und Jetzt vorliegenden Randbedingungen optimal angepasst sind, wird als ‚Aktualgenese‘ bezeichnet. Dieser Begriff war zu Zeiten der Gestaltpsychologie schon einmal gebräuchlich,⁹ geriet jedoch nach der Re-Etablierung mechanistischer Basis-Metaphern (Reflex- und dann Computer-Paradigma) wieder in Vergessenheit.

In Abb. 4 wird beispielhaft die Aktualgenese psychophysischer Strukturen illustriert. Dort wird ein Reizmuster gezeigt, dessen Schranken in solcher Weise angeordnet sind, dass sich die interpretierende neuronale Dynamik in der Sehrinde nicht dauerhaft stabilisieren kann. Dies führt zu einem ständigen Fluktuieren kurzzeitiger Musterbildungen.

Die Dynamik dieser Musterbildungen macht das Konsensualisierungssphänomen der Synergetik anschaulich. Im Gegensatz zum Versklavungsprinzip, welches das Verhältnis von Ordnern zu Teilen betrachtet, bezieht sich Konsensualisierung auf das Verhalten der Teile zueinander. Haben sich durch Zufallsfluktuationen an irgendeiner Stelle wenige Teilelemente in einer bestimmten Weise zusammengeschlossen, kommt es zur Emergenz eines Ordners, und der Zusammenschluss dehnt sich sofort auf eine übergeordnete kleine oder große Gesamtrosette aus.

Wie könnte man sich den ‚materiellen Träger‘ dieser sehr schnell und fluide wechselnden funktionellen synergetischen Strukturen vorstellen? Etabliert ist das Bild des neuronalen Netzwerks: Nervenzellen sind mittels ihrer Fasern vernetzt und durch Synapsen verbunden (‚neuronale Schaltkreise‘). Lernen vollzieht sich durch Konditionierung, wobei sich die synaptische Überleitung von wiederholt zeitgleichen Ereignissen verstärkt (während andere Synapsen geschwächt oder gar abgebaut werden). In dieser Vorstellung wären die funktionellen Strukturen identisch mit dem Muster der Stromflüsse auf den ‚Schienen‘ des neuronalen Netzes. Aber damit würden die festen Strukturen des Gehirns die funktionellen Strukturen

8 Hinsichtlich der hier anklingenden, sehr komplexen philosophischen Probleme (wie das Geist-Körper-Problem) kann an dieser Stelle nur auf die Literatur verwiesen werden. Vgl. Dietmar Hansch: „Konstruktivistischer Monismus. Versuch einer Reformulierung des Geist-Körper-Problems unter besonderer Berücksichtigung ontologischer und epistemologischer Grundfragen“, in: *Gestalt Theory* 18 (1996) 2, S. 115–142. Hermann Haken/Günter Schiepek: *Synergetik in der Psychologie. Selbstorganisation verstehen und gestalten*, Göttingen: Hogrefe 2006.

9 Zur Begründung der Aktualgeneseforschung vgl. Heinz Werner: „Studien über Strukturgesetze IV: Über Mikromelodik und Mikroharmonik“, in: *Zeitschrift für Psychologie* 98 (1925), S. 74–89.

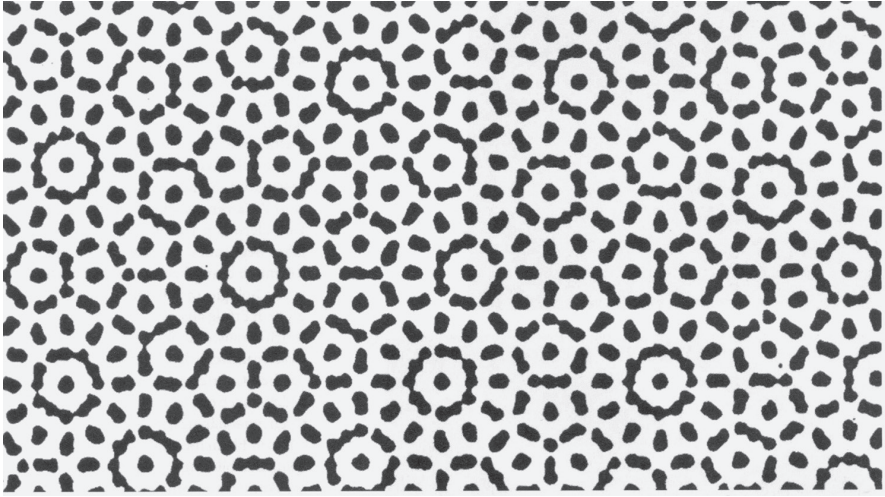


Abb. 4: Neuronales Reizmuster

mehr oder weniger determinieren. Veränderungen wären nur sehr langsam durch Wiederholung infolge von Konditionierungsprozessen möglich. Aktualgenetische synergetische Selbstorganisation dagegen könnte in diesem starren Rahmen nicht stattfinden.

Sicher gibt es auf niedrigeren, unbewussten Funktionsniveaus des Gehirns im Zuge der Ontogenese Prozesse des Konditionierungslernens, die vom Grundprinzip her in dieser Weise zu verstehen sind. Wahrscheinlich gibt es sie in großem Umfang und wahrscheinlich sind sie sehr wichtig. Aber auf den höchsten, bewussten Funktionsniveaus des Gehirns wäre eine solche Vorstellung zu starr und unflexibel. Wie also könnten wir uns die Arbeitsweise des neuronalen Substrats hier vorstellen? Eine Fülle von Argumenten und Befunden spricht dafür, das neuronale Substrat als ein Ensemble gekoppelter Oszillatoren zu sehen: Die Neuronen feuern mit bestimmten Frequenzen und bilden dabei bestimmte funktionelle Synchronisationsmuster. Wie bedeutsam diese sind, legen u. a. die bekannten Experimente der Arbeitsgruppe um den Neurophysiologen Wolf Singer (MPI Frankfurt) nahe: Danach entsteht die Bindung all der Neuronen, die zur bewussten Wahrnehmung eines Gegenstands beitragen, dadurch, dass sie mit der gleichen Frequenz feuern. Dass und wie in solchen Arrays nichtlinear gekoppelter Oszillatoren Prozesse der synergetischen Selbstorganisation ablaufen, ist gut und breit untersucht.¹⁰

Um es in ein sehr grobes Bild zu bringen: Stellen wir uns einen riesigen Weihnachtsbaum vor, der übervoll mit Elektrokerzen bestückt ist. Nehmen wir weiter an, die Kerzen hätten einen ‚Wackelkontakt‘, würden flackern und dabei interes-

¹⁰ Einen Überblick bietet Hermann Haken: *Brain Dynamics. Synchronization and Activity Patterns in Pulse Coupled Neural Nets with Delays and Noise*, Berlin: Springer 2002.

sante Muster bilden, die in wechselnden Wellenformationen über den Baum wandern. In der alten, instruktionistischen Vorstellung wäre das Muster der Stromflüsse in den Leitungen das materielle Korrelat höherer psychischer Funktionen, in der neuen, emergentistischen Vorstellung sind es die Blinkmuster. Im Gegensatz zu der Vorstellung von Erregungsflüssen entlang der Nervenfasern werden die synergetischen Synchronisationsmuster nicht von den festen Strukturen des Gehirns determiniert. Diese festen Strukturen bilden, wie auch die Umwelt, lediglich Randbedingungen, die Freiraum zur selbstorganisierten Neuschöpfung von Struktur und Information lassen.

Die Erzeugungsbedingungen spontaner Eingebungen – seien es theoretisch-konzeptionelle Ideen, neue Sicht- oder Hörweisen oder auch neue Bewegungsmuster – werden schon nach einmaligem Auftreten in den festen Strukturen des Gehirns gespeichert, so dass sie jederzeit erneut emergieren („erinnert“ werden) können. Dieses Einsichtlernen entspricht einem Phasenübergang einer synergetischen Struktur und ist nicht das Produkt wiederholter Erfahrung (wenngleich Wiederholung im Nachhinein, also Übung, das neue Muster stabilisiert). Damit verfügen wir erstmals über ein neuronales Modell für das Einsichtlernen in Abgrenzung vom Konditionierungslernen, für das ein neuronales Modell in Form der ‚Hebbschen Lernregel‘ schon lange vorliegt. Diese Zusammenhänge werden in Abb. 5 dargestellt.

Die festen Strukturen des Gehirns sind die Produkte von Phylogenese, Morphogenese und Ontogenese. Diese festen Strukturen bilden innere Randbedingungen und Schranken für die Aktualgenese, welche außerdem von den äußeren Randbedingungen der Umwelt beschränkt wird, die sich physisch sowie durch die über die Sinnesorgane ins Gehirn transferierten Reize manifestieren. Auf die inneren Randbedingungen wirkt die Aktualgenese im Sinne der Gedächtnisbildung zurück, auf die äußeren durch umweltveränderndes Verhalten.

Diese Evolutionspyramide wälzt sich ununterbrochen auf dem Zeitpfeil voran, und das Gehirn eines jeden von uns ist gewissermaßen eine Speerspitze dieses Evolutionsfraktals. Eine prägnante Zusammenfassung dieser Sachverhalte bieten die Worte des großen Gestaltpsychologen Wolfgang Köhler. Evolution, so schrieb er schon Ende der 1960er Jahre, sei „Dynamik genau wie in der unbelebten Welt, plus durch diese Dynamik selbst hervorgerufene Schranken.“¹¹ In vieler Hinsicht waren die Gestaltpsychologen Vordenker des Selbstorganisationsparadigmas.¹²

Damit wäre in groben Zügen der Rahmen markiert, in dem sich das Forschungsprogramm einer *synergetisch* begründeten *emergentistischen Psychologie und Neurowissenschaft* entfaltet. Auf vielen Ebenen wurden in den letzten zwei Jahrzehnten

11 Wolfgang Köhler: *Die Aufgabe der Gestaltpsychologie*, Berlin: de Gruyter 1971, S. 64.

12 Michael Stadler/Peter Kruse: „Gestalttheorie und die Theorie der Selbstorganisation“, in: *Gestalt Theory* 8 (1986), S. 75–98. Dietmar Hansch: „Psychosynergetik – neue Perspektiven für die Neuropsychologie? Grundriss einer psychosynergetischen Theorie emotionaler und motivationaler Prozesse“, in: *Zeitschrift für Psychologie* 196 (1988), S. 421–436.

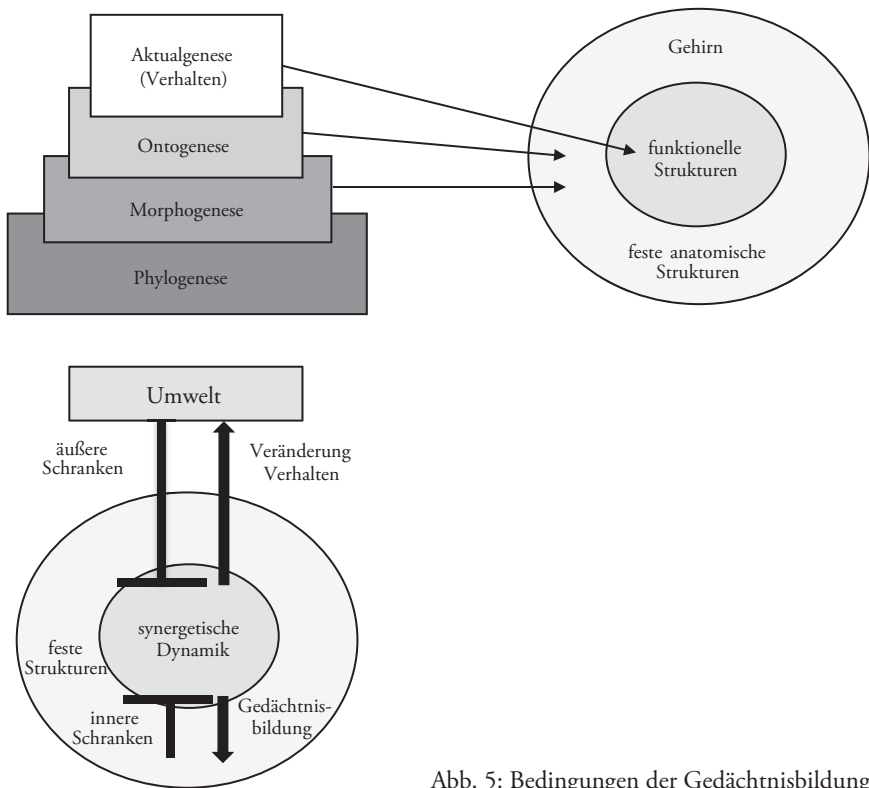


Abb. 5: Bedingungen der Gedächtnisbildung

zierung. Unter anderem konnte nachgewiesen werden, dass sich die bei der so genannten Petit-mal-Epilepsie anfallenden EEG-Daten mit den Mitteln der Synergetik sinnvoll analysieren und interpretieren lassen (Haken-Friedrich-Uhl-Verfahren), wobei sich typische Muster des deterministischen Chaos fanden (so genanntes Šilnikov-Chaos). Es zeichnet sich ab, dass auch bei der Parkinsonschen Erkrankung ein solcher Zugang zum Verständnis beitragen könnte.¹⁴

13 Hermann Haken: *Principles of Brain Functioning: A Synergetic Approach to Brain Activity, Behavior and Cognition*, Berlin: Springer 1996. J. A. Scott Kelso: *Dynamic Patterns. The Self-Organization of Brain and Behavior*, Cambridge: MIT Press 1995. Hermann Haken/Maria Haken-Krell: *Gehirn und Verhalten. Unser Kopf arbeitet anders, als wir denken*, Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt 1997. Wolfgang Tschacher: *Prozessgestalten. Die Anwendung der Selbstorganisationstheorie und der Theorie dynamischer Systeme auf Probleme der Psychologie*, Göttingen: Hogrefe 1997. Zusammenfassend auch: Haken/Schiepek: *Synergetik in der Psychologie* (Anm. 8).

14 Rudolf Friedrich/Christian Uhl/Hermann Haken: „Reconstruction of spatio-temporal signals of complex systems“, in: *Zeitschrift für Physik B* (1993) 92, S. 211–219.

Haken und andere haben sich intensiv mit der Anwendung der Synergetik auf die motorische Koordination befasst, welche der experimentellen Untersuchung besonders gut zugänglich ist. Als Schlüsselexperiment erwies sich die Untersuchung des Koordinationswechsels bei einfachen Fingerbewegungen, die Haken in Zusammenarbeit mit dem amerikanischen Physiologen J. A. Scott Kelso durchführte. Das hierbei abgeleitete Haken-Kelso-Bunz-Modell beförderte in der Motorik-Forschung den Übergang von einem instruktionistischen Paradigma („Motorprogramme“) zu einem emergentistischen. Im Experiment ließen sich mit bemerkenswerter Exaktheit alle mathematisch vorausgesagten Phänomene nachweisen. Es ließ sich ferner zeigen, dass parallel zu solchen Phasenübergängen in der äußerlichen Bewegungskoordination Phasenübergänge neuronaler Muster erfolgen. Damit kann als erwiesen gelten, dass die synergetische Selbstorganisation ein zentrales, wenn nicht das zentrale Arbeitsprinzip des Gehirns ist.¹⁵

Von Haken und Mitarbeitern des von ihm begründeten Stuttgarter *Center of Synergetics* wurden in breit angelegten Experimenten Prozesse im Wahrnehmungsbereich untersucht und modelliert (insbesondere die Erkennung von Gesichtern und Gesichtsausdrücken). Dabei zeigte sich, dass Mustererkennung im Kern nichts anderes ist als Musterbildung. Synergetische Dynamiken ergänzen ein durch den Außenreiz in Teilen oder verzerrt gebotenes Muster zu Vollständigkeit und Typikalität. Dies kann als Spezialfall eines assoziativen Gedächtnisses gesehen werden. Kommunikation ist also nicht das möglichst unveränderte Weiterleiten von Datenpaketen, sondern die wechselseitige Anregung zur Emergenz spezifischer Muster.¹⁶ Hier gibt es Bezüge zu Konzepten wie dem Radikalen Konstruktivismus oder der Autopoiesis. Überwiegend wurden diese Experimente mit Computerprogrammen durchgeführt, die gemäß wichtiger Prinzipien der Synergetik konzipiert wurden und auch die Simulation komplexerer Lernprozesse zulassen („Synergetischer Computer“).¹⁷

Zum Abschluss dieses Punktes soll ein Beispiel betrachtet werden: Die Herausbildung kollektiver Ideen, die wir hier ‚Gemeinschaftskonzepte‘ nennen wollen, also: öffentliche Meinungen, Kernkonzepte politischer Gruppierungen, Visionen von Unternehmen, Modevorstellungen, Konzepte/Baupläne von Produkten etc. Ein Gemeinschaftskonzept existiert stets in zwei Formen. So besteht es als Konzept in den Köpfen der einzelnen Menschen. Diese Einzelgemeinschaftskonzepte (EGK) sind niemals völlig identisch. Es gibt einen idealerweise sehr großen Schnittmengenbereich, der bei allen weitestgehend übereinstimmt, aber es gibt auch Bereiche stärkerer individueller Abweichungen. Der von allen geteilte Schnittmengenbereich

15 Vgl. Hermann Haken/J. A. Scott Kelso/Herbert Bunz: „A theoretical model of phase transitions in human hand movements“, in: *Biological Cybernetics* 51 (1985), S. 347–356.

16 Die Bedeutung dieser Muster erwächst aus dem inneren Kontext. Ist dieser bei Sender und Empfänger ausreichend ähnlich, kann von ‚Verstehen‘ gesprochen werden.

17 Viele weitere, sehr komplexe Probleme der Psychologie wurden vor diesem Hintergrund zumindest im qualitativ-metaphorischen Bereich diskutiert und mit hoher Plausibilität konzipiert, u. a. Prozesse der Entscheidungsfindung, psychosomatische Erkrankungen („dynamische“ Krankheiten), neue ganzheitliche Strukturmodelle des Psychischen und das Geist-Körper-Problem.

wird als Obergemeinschaftskonzept (OGK) bezeichnet. Im optimalen Fall ist er weitgehend identisch mit den materiell auskristallisierten Formen des Gemeinschaftskonzeptes, mit den Bauplänen des Produktes etwa oder mit dem Wahlkampfprogramm einer Partei. Die Herausbildung dieser Gemeinschaftskonzepte aus einer Menge von Einzelkonzepten (EK) lässt sich in Analogie zur schon beschriebenen Selbstorganisation im Laser oder bei der Bénard-Konvektion (vgl. Abb. 2) als ein Prozess der synergetischen Konsensualisierung beschreiben. (Abb. 6)

Wie die Synergetik gezeigt hat, ist dies bei allen dynamischen Strukturbildungen auf allen Ebenen des Seins ein zentrales Prinzip. Unter Beteiligung zufälliger Fluktuationen entstehen auf der Ebene der Elemente Muster, von denen sich ein besonders geeignetes nach Selbstverstärkungsprozessen auf einer übergeordneten Ebene als Ordner etabliert und konsensualisierend auf die Elemente zurückwirkt. Exemplarisch ist ein Team vorstellbar, das den Auftrag hat, ein bestimmtes neues Produkt zu entwickeln. Schon im Vorfeld macht sich jeder seine Gedanken zu dem Produkt – ein paar Rahmenvorgaben sind bereits bekannt – und entwickelt ein EGK. Wenn die Teammitglieder zu ihrem ersten Treffen zusammenkommen, unterscheiden sich die einzelnen EGK noch sehr stark. Nach Art des Brainstormings stellt jeder seine Ideen vor, der Diskussionsprozess wogt eine Zeitlang hin und her. Schließlich ist eine kritische Mehrheit von einem bestimmten Konzept überzeugt – vielleicht entspricht dieses ganz dem Vorschlag eines Teammitgliedes oder es handelt sich um eine Kombination mehrerer Vorschläge. Nach einer detaillierteren schriftlichen Ausarbeitung dieses OGKs setzen sich alle Teammitglieder individuell mit diesem auseinander. In der Folge werden die EGKs in ihrer Grundstruktur bei allen ein Stück weit an das OGK angeglichen. Jeder macht sich nun in Bezug auf bestimmte Details seine Gedanken. Hier können die Abweichungen nun wieder wachsen, bis in der nächsten Diskussionsrunde das OGK bezüglich dieser Details präzisiert wird und eine weitere Konsensualisierung aller EGKs erfolgt – und so fort in einem Spiralprozess in Bezug auf alle weiteren Detailspekte. Am Ende sollte sich ein OGK herauskristallisieren, das mit allen EGKs weitgehend deckungsgleich ist. Wenn alle rational prüf- und berechenbaren Parameter zutreffen und alle Teammitglieder insgesamt ein hohes Stimmigkeitsgefühl haben, erlischt die kreative Spannung, die Projektplanung wird abgeschlossen und die Umsetzung beginnt. Auf diese Weise entsteht ein überindividuelles Produkt, in dem sich Intelligenz, Wissen und Kreativität aller Teammitglieder übersummativ integrieren. Dies ist der Grundprozess kollektiver Intelligenz und Kreativität. In Bezug auf komplexe Entwicklungsaufgaben wird sich ‚Schwarmintelligenz‘ niemals auf eine grundlegend andere Weise realisieren lassen.

Dietmar Hansch hat sich vor diesem Hintergrund besonders mit der Rolle von Emotionen beschäftigt.¹⁸ Im Rahmen der instruktionistischen Psychologie wird die Entstehung von Emotionen überwiegend als Ergebnis eines Ist-Soll-Vergleichs gedacht: Auf der einen Seite gibt es Soll-Muster z. B. in Form physiologischer Soll-

18 Vgl. Hansch: *Psychosynergetik* (Anm. 4), Hansch: „Konstruktivistischer Monismus“ (Anm. 8).
Dietmar Hansch: *Evolution und Lebenskunst: Grundlagen der Psychosynergetik. Ein Selbstmanagement-Lehrbuch*, Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht 2002.

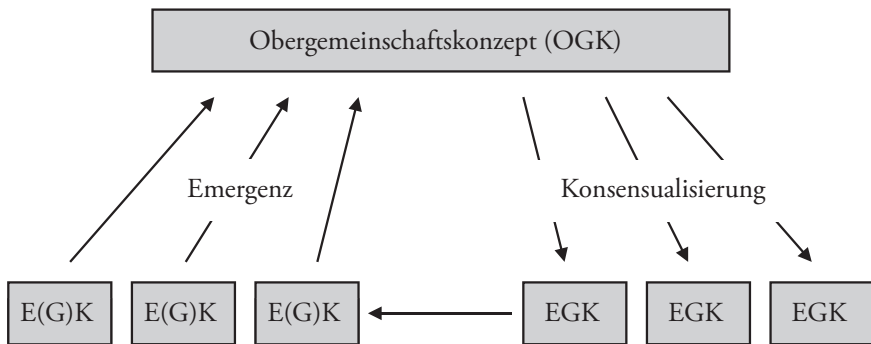


Abb. 6: Herausbildung eines Gemeinschaftskonzepts durch Konsensualisierung

Werte (z. B. ein Normalbereich für den Blutzucker-Spiegel), angeborener Auslöse-Schemata (z. B. sexuelle Schlüsselreize), durch Konditionierungslernen erworbene Soll-Muster (Gewohnheiten) oder auf der Einsichtsebene bewusst gesetzte Ziele. Auf der anderen Seite stehen die realen Lebensprozesse im Hier und Jetzt. Gefühle messen nun gewissermaßen die Ist-Soll-Diskrepanz: Gelingt es, durch entsprechendes Verhalten eine Übereinstimmung herzustellen, wird dies durch positive Gefühle belohnt (Wohlgeschmack, sexuelle Befriedigung, Behagen, Freude). Gelingt dies nicht, entstehen negative Gefühle, die einen gewissen Handlungsdruck aufrechterhalten (Hunger, sexuelles Unbefriedigtsein, Unbehagen, Ärger oder Wut).

Eine Reihe sehr wichtiger und grundlegender Emotionsprozesse wird von diesem Konzept gut erfasst. Sie liegen auf Ebene des Konditionierungslernens und sind hierin eingebunden (Spezifizierung/Ausdifferenzierung von Soll-Mustern). Es gelten hier ähnliche Einschränkungen, wie wir sie im Kontext des Konditionierungslernens besprochen hatten. In diesem Kontext binden uns Emotionen an das Bekannte, Vertraute und schon Fixierte, sie können nicht zu Prozessen beitragen, die in das Unbekannte hinausgreifen. Gibt es eine Möglichkeit, emotionale Prozesse im Sinne des emergentistischen Paradigmas auf eine Weise zu konzipieren, die keine vorfixierten Soll-Muster voraussetzt, die sie somit von den Vorgaben der schon festen Gehirnstrukturen löst?

Es gibt Hinweise darauf, dass wir für Grad und Güte des Zusammenwirkens innerer Prozesse direkt emotional sensibel sind. Wir verfügen über ein allgemeines Stimmigkeits- oder Harmonieempfinden, das sich in allen Verhaltensbereichen in ähnlicher Weise zeigt: In der Motorik haben wir Freude an gelingenden, gut koordinierten Bewegungen, in der Wahrnehmung genießen wir die innere Ordnung von Ornamenten oder Musik, im Denken freuen wir uns über schlüssige Argumentationsfolgen, über kohärente Theoriestructuren und sprechen von Aha-Erleb-

nissen, wenn sich die Ordnung eines Problemfeldes sprunghaft steigert, als Gesamtpersönlichkeit genießen wir uns ggf. in unserer ‚Selbstkongruenz‘. Dabei wird nicht nur die Güte der inneren Passungen, sondern auch deren Anzahl, also die Komplexität des harmonischen Gesamtprozesses mit positiven Gefühlen belohnt: Gekonnt zu tanzen, macht Freude. Wenn es synchron zu Musik erfolgt, bereitet es noch mehr Freude. Das Vergnügen steigert sich erneut, wenn eine passende Lichtshow dazukommt, und wenn gar eine ganze Gruppe im Gleichtakt tanzt, gerät man womöglich in Trance. Bei disponierten Personen kann in solchen Situationen sogar ein epileptischer Anfall ausgelöst werden, um den oben begonnenen Bogen zu schließen. Es passt ins Bild, dass es Formen von Epilepsie gibt, die mit euphorischen emotionalen Zuständen verbunden sind (sogenannte Temporallappen-Epilepsien).

Es waren abermals die Gestaltpsychologen, die über alle Formen der psychischen Tätigkeit hinweg auf den Bezug sehr allgemeiner Struktur- und Prozessqualitäten zu emotionalen Bewertungen hingewiesen haben („Güte und Höhe der Gestalt“¹⁹). Was hier mit ‚Grad und Güte des Zusammenwirkens‘ grob-phänomenologisch umschrieben ist, wurde an anderer Stelle differenzierter und spezifischer in den Termini der Synergetik formuliert und dort als „Synergitätsbewertung“²⁰ bezeichnet.

Interessant ist die Frage, wo diese Synergitätsbewertung und das als ihre Grundlage zu fordernde Synergitätsbewertungssystem ihren evolutionären Ursprung haben. Den wohl entscheidenden Hinweis liefert Konrad Lorenz, der im Zusammenhang mit der Entstehung der Willkürmotorik bei den greifhandkletternden Affen einen *perfection reinforcing mechanism* fordert.²¹ Dieser fungiert beim Erlernen komplexer Willkürbewegungsmuster quasi als innerer Lehrer, der die Einübung stabiler und energieökonomischer Bewegungsmuster mit positiven Gefühlen belohnt („Funktionslust“, wie dies Lorenz bezugnehmend auf den deutschen Ganzheitspsychologen Karl Bühler nennt). Da alle Tätigkeitssysteme funktionell eng miteinander vermascht sind und letztlich im Gehirn auf ein gleiches Grundsubstrat zurückgehen, kann man sich unschwer vorstellen, dass dieses im Rahmen der Motorik entstandene Bewertungssystem nun auch in Prozesse der Wahrnehmung und des Denkens hineininterferiert. Vor diesem Hintergrund lassen sich einige sehr wichtige psychische Phänomene erklären:

1. Intrinsic Motivationen und Kulturantriebe: Nach Erwerb einer gewissen Meisterschaft können wir Tätigkeiten um ihrer selbst willen genießen und streben danach, sie auszuweiten und in ihrer Komplexität zu steigern. Dabei kumuliert kulturell generierte Ordnung als materielles Sediment in den Feststrukturen des Gehirns. Diese Strukturen werden in der Psychosynergetik als *Kulturantriebe* bezeichnet. Aus ihnen erwächst der Drang, unsere Fähigkeiten im Tanz oder Tai Chi zu verbessern, uns tiefer in die Musik Bachs einzuhören,

19 Rupprecht Matthaei: *Das Gestaltproblem*, München: J. F. Bergmann 1929.

20 Hansch: *Psychosynergetik* (Anm. 4).

21 Konrad Lorenz: *Vergleichende Verhaltensforschung*, Wien/New York, NY: Springer 1978, S. 251.

oder die derzeit noch unverbundenen Untertheorien der Physik zur *Grand Unified Theory* (GUT) zu vereinigen.

Das Synergitätsbewertungssystem bildet somit die motivationale Brücke zwischen Natur und Kultur. Im Gegensatz zu den nach instruktionistischen Prinzipien funktionierenden Emotionen, die eine inhaltspezifische Zustandsbewertung leisten, vollzieht das Synergitätsbewertungssystem eine inhaltsneutrale Prozess-Bewertung: Synergetischen Prozessen können beliebige kulturelle Inhalte aufmoduliert werden. Nur so ist erklärbar, dass das menschliche Gehirn musikalische oder mathematische Strukturen zu genießen vermag, die es zum Zeitpunkt seiner evolutionären Entstehung noch gar nicht gab.

2. Ästhetische Empfindungen: Vieles spricht dafür, dass die im Rahmen der Synergitätsbewertung entstehenden Stimmigkeitsgefühle der Kern des ästhetischen Empfindens sind.
3. Intuitionen: Da diese Gefühle bei kreativen Suchprozessen in Echtzeit angeben, wie hoch die Qualität des Zusammenwirkens, die Kohärenz und Stimmigkeit des *Gesamt*prozesses ist, geben sie dem im engen Bewusstseinskanal operierenden Ich eine unverzichtbare ‚Richtungsinformation‘.

Auf dieser Grundlage kann man Strukturmodelle des Psychischen formulieren, die sowohl die Ebene der angeborenen Antriebssysteme (EP-Module im Sinne der Evolutionären Psychologie²²) als auch die Kulturantriebe angemessen repräsentieren und zeigen, wie kognitive, emotionale sowie motivationale Prozesse auf diesen Ebenen ablaufen und wechselwirken. Auf diese Weise wiederum lassen sich erstens Ansätze und Techniken traditioneller Psychotherapieschulen theoretisch interpretieren und kohärent integrieren.²³ Zweitens ist es möglich, die Interaktionen und Kommunikationen sowohl des Patienten als auch der Psychotherapie selbst systemisch und prozessual zu betrachten sowie mit den Mitteln der Synergetik zu modellieren. Dieser Aspekt wird später weiter ausgeführt.

Anwendungen der Synergetik auf die Psychotherapie

In das psychosynergetische Theoriekonzept lassen sich v. a. Vorgehensweisen aus den Therapieschulen der Verhaltenstherapie, der Humanistischen Therapien und der Systemischen Therapie integrieren. Folgende Trends werden dabei gesetzt bzw. verstärkt:

Integration der Evolutionspsychologie: Bisher hat keine der etablierten Psychotherapierichtungen das Wissen der Evolutionspsychologie systematisch und umfassend in Theorie und Praxis integriert. Das System Gehirn/Psyche ist modular auf-

22 David Buss: *Evolutionary Psychology. The New Science of the Mind* (1998), dt.: *Evolutionäre Psychologie*, übers. von Ulrich Hoffrage, München: Pearson Studium 2004.

23 Dietmar Hansch/Hermann Haken: „Zur theoretischen Fundierung einer integrativen und salutogenetisch orientierten Psychosomatik“, in: *Gestalt Theory* 26 (2004) 1, S. 7–34.

gebaut – für alle überlebensrelevanten Probleme unserer Steinzeitvorfahren gibt es aufgabenspezifische EP-Module mit emotional-motivationalen, aber auch kognitiven Komponenten. Voraussetzung für den Aufbau eines erfüllten Lebens, für eine Minimierung innerer und äußerer Konflikte sowie eine gelingende Selbststeuerung ist es, diese Erbantriebe auf der bewussten Ebene so adäquat wie möglich zu rekonstruieren (Selbstmodellierung). Sich jene immensen Prägungen aus der ‚Kindheit der Art‘ in dieser Weise bewusst zu machen, ist weitaus bedeutsamer als über die meist weniger bedeutsamen Beeinflussungen der individuellen Kindheit zu spekulieren. Wenn ein junger Mann mit seinem autoritären Chef Probleme hat, so ist das in erster Hypothese eine natürliche Reaktion: Junge Männer haben einen ererbten Drang in Richtung Selbstbehauptung und hohem sozialem Rang. Ein dominant veranlagter junger Mann wird mit hoher Wahrscheinlichkeit schon Pubertätsprobleme mit seinem Vater gehabt haben, vielleicht hat ihn das noch verstärkend sensibilisiert. In die Irre führender Unfug wäre es aber, das ‚Vaterproblem‘ zur Ursache für die Probleme mit dem Chef zu erklären (und dann viele Therapiestunden auf seine ‚Bearbeitung‘ zu verschwenden).

In weiten Bereichen der Psychotherapieszene ist leider eine antirationale Grundhaltung in Verbindung mit einem regelrechten Gefühlskult verbreitet: Es gilt, an verdrängte Gefühle ‚heranzukommen‘, wobei das Denken schadet. Oft wird Patienten empfohlen: „Mach, was sich gut anfühlt – Gefühle lügen nicht!“ Leider lügen Gefühle sehr oft: Wenn Steinzeitmenschen oder Primaten in beengten Situationen – eine enge Felsspalte oder eine herandonnernde Tierherde – Furcht und Fluchttendenzen entwickeln, ist das adäquat. Wenn aber Menschen im Fahrstuhl oder im Gedränge beim Adventseinkauf Panik bekommen, dann sind diese Gefühle eine ‚Lüge‘. Das Affenmännchen kann durch eifersüchtige Kontrolle und gewaltsame Eingrenzung seine ‚Beziehung‘ sichern und deren Sinn erhalten (seine Gene weiterzugeben). Beim Menschenmännchen tritt das genaue Gegenteil ein – auch hier verleiten die Impulse der Eifersucht zu trügerischen Schlussfolgerungen und nicht zielführendem Verhalten. Und auch der oben genannte dominante junge Mann wird keine Karriere machen, wenn er seinem Chef gegenüber ausrastet.

Hier wird deutlich, dass sich eine gewaltige Diskrepanz zwischen der steinzeitlichen Prägung sowie Ausrichtung unserer basalen Emotions-/Motivations-Mechanismen und den Anforderungen unserer kulturellen Umwelt aufgetan hat. Es ist entscheidend, diese Kluft bewusst mental zu repräsentieren und sich Tools für den Umgang mit ihr zu erarbeiten, welche sie wie ein gut geschmiertes ‚Zwischenge triebe‘ überbrücken: Welchen Erbimpuls kann ich wann wie nachgeben und sie ausleben? Welche muss ich wann eingrenzen? Mit welchen mentalen Tools kann das gelingen? Wie kann ich diese Tools erwerben und einüben?

In wie hohem Maße Letzteres gelingt, entscheidet wesentlich über die Stärke des erreichten Kohärenzgefühls. Das Konzept des Kohärenzgefühls (*Sense of Coherence*) kann vor dem Hintergrund der Psychosynergetik sehr differenziert interpretiert werden. Es gilt heute als eines der wichtigsten Konzepte im Bereich Salutogenese/ Gesundheitsforschung: Je höher das Kohärenzgefühl, desto größer sind die Chan-

cen auf psychische und körperliche Gesundheit.²⁴ Die Psychosynergetik bietet ein Programm zur Selbstentwicklung, welches in vieler Hinsicht spezifisch darauf abzielt, das Kohärenzgefühl zu steigern.

Unterstützung des Trends weg von der Überbetonung der (individuellen) Vergangenheit und verstärkte Hinwendung auf das Hier und Jetzt, auf Lösungen und Zukunft, auf das Neue und Positive, auf den Aufbau von Ressourcen. Dies impliziert zum Ersten mehr Aufmerksamkeit für Pathogenesemechanismen im Hier und Jetzt. Als ein höchstgradig rückgekoppeltes System neigt das Gehirn in hohem Maße zum Auslösen von Prozessen der nichtlinearen Selbstverstärkung, die – quasi als Kehrseite der positiven, kreativen Selbstorganisation – ins Negative kippen können. Hierfür haben wir Begriffe wie Teufelskreis, Abwärtsspirale, Aufschaukelung, sich in irgendetwas hineinsteigern, Gedankenkreisen, Grübeln u. a. Ein beträchtlicher Teil allen psychischen Leids wird allein durch diese Mechanismen hervorgebracht. Bewältigungstechniken tragen Namen wie Akzeptanz, Achtsamkeit, Flow, Dereflexion, paradoxe Intention u. a.

Im Übrigen muss ein solches schädliches, vergangenheitsbezogenes Grübeln immens verstärkt werden, wenn man einer Idee anhängt, die in der Populärpsychologie wie im professionellen Bereich noch immer sehr verbreitet ist: In Gehirn und Psyche gibt es keinen Zufall – alles hat Bedeutung, verweist auf etwas tief liegend Verdrängtes, das es aufzudecken gilt, von Traumgebilden bis zum harmlosen ‚Freud-schen Versprecher‘. Diese für die Psychoanalyse nachgerade konstituierende Idee geht auf das zur Zeit ihrer Entstehung noch vorherrschende mechanistische Weltbild zurück. So wie dieses mechanistische Weltbild heute überwunden ist, sollte auch der Determinismus im Psychischen endlich überwunden werden: Es gibt den Zufall, auch und gerade im Gehirn, dem heißesten ‚Evolutionssautoklaven‘ im bekannten Universum. Daher hat nicht alles, was in unserem Innenleben geschieht, eine tiefere Bedeutung, nicht alles ist es wert, überernt genommen zu werden – über vieles dürfen und sollten wir auch hinweggehen. Insbesondere gilt das für die bizarre Kombinatorik unserer Träume – selten leben sich die Zufallsprozesse des Gehirns ungenierter aus als in diesem Bereich.

Ähnlich verhält es sich mit der im Bereich der Tiefenpsychologie sehr ausgeprägten Neigung, das bloße Auffinden von Analogien als eine ‚aufdeckende‘ Erkenntnis zu feiern und diese mit tiefenpsychologischer Bedeutung aufzuladen. So ist in einem verbreiteten psychoanalytischen Standardlehrbuch zu lesen, dass die Ähnlichkeit zwischen Raketen und dem „hochgeschätzten männlichen Organ“ „nicht zufällig“ sei²⁵. Natürlich ist das kein Zufall. Allerdings ist die hier unterstellte psychologische Verursachung dieser Ähnlichkeit absurd. Der Hintergrund der Formähnlichkeit ist rein physikalisch-technisch und damit trivial. Würden Menschen sich durch Knospung fortpflanzen, dürften Kanonen und Raketen um keinen

24 Vgl. Aaron Antonovsky: *Salutogenese. Zur Entmystifizierung der Gesundheit*, hg. von Alexa Franke, Tübingen: dgvt-Verlag 1997.

25 Peter Kutter: *Moderne Psychoanalyse. Eine Einführung in die Psychologie unbewusster Prozesse*, Stuttgart: Klett-Cotta 1992, S. 114.

Deut anders ausschauen, falls sie ihre Funktion erfüllen sollen. In einem fraktalen Universum voller Selbstähnlichkeit sind gottlob die meisten Analogien psychologisch völlig unbedenklich. Zum Zweiten erlaubt insbesondere das Konzept des Kulturantriebs, positive Kräfte und Energien als eigenständig theoretisch darzustellen. Wie bereits erwähnt ist in den Konzepten der Tiefenpsychologie bis heute die Breite der introspektiv unschwer und unmittelbar erfahrbaren sowie (human-) ethologisch bzw. evolutionspsychologisch untersuchten angeborenen Antriebssysteme nicht repräsentiert. Die Mittel dieser Tiefenpsychologie erlauben es nicht, neue und positive kulturelle Inhalte als erworbene und eigenständige Antriebe zu konzipieren. Kulturelle Leistungen können sich hier nur aus der Libido – also letztlich aus dem Sexualantrieb – speisen. Auch dies erfolgt in negativer Manier: die nicht *via naturalis* abführbare Libidoenergie wird auf diese Weise ‚sublimiert‘. Demnach könnte künstlerische oder wissenschaftliche Kreativität also nur aus sexueller Enthaltbarkeit oder Verklemmung erwachsen und wäre eine Art Ersatzbefriedigung. Der bekannte Psychologe und Mitbegründer der Positiven Psychologie Martin Seligman bezeichnet das als „Kernfäule-Dogma“²⁶: Wie schön die Frucht von außen auch aussehen mag – im Kern kann sie immer nur faul sein. Psychosynergetik sieht sich insbesondere mit den Konzepten *Synergiätsbewertungssystem* und *Kulturantrieb* als ein Beitrag zur Positiven Psychologie, welche die Entwicklung des Gesunden und Positiven im Menschen in das Zentrum ihres Bemühens stellt.

„Mustererkennung ist Musterbildung“²⁷, so Hakens schlüssige Einsicht aus seinen Arbeiten zum Thema Wahrnehmung. Dies kann noch weiter gefasst werden: Wissensaneignung ist Wissensrekonstruktion. Es ist unmöglich, Wissen als identisch bleibende, unveränderte Struktur gemäß der Metapher vom Nürnberger Trichter von außen in ein Gehirn zu ‚transplantieren‘. Einzig möglich ist hingegen, das Gehirn zur inneren Reorganisation von Wissensstrukturen anzuregen. Die pädagogische Gekontheit dieser Anregung kann dann lediglich bewirken, dass die gebildeten inneren Wissensstrukturen den angestrebten möglichst ähnlich werden. Das gilt auch für die Vermittlung von Veränderungswissen im Rahmen von Psychotherapie: Es müssen eigene Einsichten erarbeitet, eigene Entscheidungen getroffen, eigene Erfahrungen und eigene Fehler gemacht, Gefühlsnöte und -euphorien selbst durchlebt werden. Psychotherapie kann grundsätzlich nur Hilfe zur Selbsthilfe und Selbsterfahrung sein. Auch die von der Psychosynergetik zur Verfügung gestellten Selbstmanagement-Tools muss sich jeder Patient/Klient selbst innerlich zusammensetzen und individuell anpassen. Dabei wird er jedoch unterstützt durch ein Modulsystem multimedial basierter Selbsthilfematerialien.²⁸

26 Martin Seligman: *Der Glücksfaktor. Warum Optimisten länger leben*, München: Bergisch Gladbach 2003.

27 Hermann Haken: „Pattern Formation and Pattern Recognition – an Attempt at a Synthesis“, in: ders.: *Pattern Formation by Dynamic Systems and Pattern Recognition*, Berlin/Heidelberg/New York, NY: Springer 1979, S. 2–13.

28 Dietmar Hansch: *Erfolgreich gegen Depression und Angst. Wirksame Selbsthilfe – Anleitungen Schritt für Schritt – Fallbeispiele und konkrete Tipps*, Heidelberg: Springer 2014. Ders.: *Burnout. Mit Acht-*

Ein weiterer Ansatz, die Synergetik auf die Psychotherapie anzuwenden, wurde von dem Psychologen Günter Schiepek in Zusammenarbeit mit Haken theoretisch entwickelt und in die klinische Praxis eingeführt.²⁹ Schiepek deutet Heilung als Phasenübergang von einem krankhaften Ordnungszustand in einen neuen Ordnungszustand mit gesundem, flexiblem Verhalten. Als Aufgabe von Psychotherapie sieht er in erster Linie die Schaffung von optimalen Rahmenbedingungen für diesen Prozess einer innengetriebenen psychischen Selbstorganisation. Dem Übergang in eine gesündere innere Organisation sollte eine kritische Instabilität – idealerweise verbunden mit kritischen Fluktuationen – vorausgehen. Um diese Hypothesen zu prüfen, modifizierte bzw. entwickelte Schiepek Methoden der Prozessverlaufsanalyse. Die im Rahmen des Forschungsprojekts „Synergetik der Psychotherapie“ am Universitätsklinikum der RWTH Aachen (1998–2003) erhobenen umfangreichen Datenbestände wurden durch tägliche Selbsteinschätzungen der Patienten gewonnen, wobei diese ca. fünfzig Fragen zu verschiedenen Bereichen beantworteten (Befinden, Therapiefortschritte, Verhältnis zu Therapeuten und Mitpatienten). Diese Daten wurden anschließend mit den mathematischen Mitteln der Synergetik bearbeitet und analysiert, insbesondere hinsichtlich ihrer Fluktuation. In einer am Universitätsklinikum Aachen unter Leitung von Schiepek durchgeführten Studie zeigte sich, dass die Messwerte die meiste Zeit stabil blieben. Stärkere Fluktuationen traten nur innerhalb eines Zeitraums weniger Tage auf und betrafen stets mehrere Messparameter gleichzeitig. Diese Phasen der Instabilität fanden sich Schiepek zufolge vor allem in erfolgreichen Therapien und korrelierten mit einer Abnahme der Beschwerden – je ausgeprägter die Fluktuationen, desto größer der endgültige Therapieerfolg.³⁰ Um diese und andere Informationen dem Therapeuten schon während der laufenden Therapie als zusätzliches Kriterium für therapeutische Interventionen zugänglich zu machen, entwickelt Schiepek eine internetbasierte Echtzeit-Monitoring-Software („Synergetisches Navigationssystem“).³¹ Dieser Ansatz fügt sich nahtlos an die sonstigen, ebenfalls von der Synergetik bereicherten Konzepte der Systemischen Therapie.³²

samkeit und Flow aus der Stressfalle, München: Droemer Knauer 2014. Ders.: *Erfolgsprinzip Persönlichkeit. Selbstmanagement mit Psychosynergetik Probleme meistern, die Zukunft gestalten, eigene Potenziale entwickeln und ausschöpfen*, Heidelberg: Springer 2009. Ders.: *Persönlichkeit führt. Sich selbst und Mitarbeiter wirkungsvoll coachen. Grundlagen der Psychosynergetik*, Offenbach: GABAL 2008.

29 Vgl. Haken/Schiepek: *Synergetik in der Psychologie* (Anm. 8). Günter Schiepek leitet u. a. das Institut für Synergetik und Psychotherapieforschung an der Paracelsus Medizinischen Privatuniversität Salzburg.

30 Günter Schiepek/Stefan Weihrauch/Hermann Honermann/Frank Jagdfeld/Friederike Ludwig-Becker/Ernst R. Petzold/Friedebert Kröger: „Macht die Natur Sprünge? Diskontinuität und kritische Fluktuationen auf dem Weg zum therapeutischen Erfolg“, in: *Verhaltenstherapie und Verhaltensmedizin* 22 (2001) 1, S. 7–25.

31 Günter Schiepek/Wolfgang Aichhorn: „Real-Time Monitoring in der Psychotherapie“, in: *Psychotherapie Psychosomatik Medizinische Psychologie* 63 (2013), S. 39–47.

32 Zur Relevanz des sozialen Umfeldes für die psychische Störung des Patienten vgl. Günter Schiepek/Heiko Eckert/Brigitte Kravanja: *Grundlagen systemischer Therapie und Beratung: Psychotherapie als Förderung von Selbstorganisationsprozessen*, Göttingen: Hogrefe 2013.

Resümierend ist festzustellen: Es handelt sich bei der Synergetik um ein zentrales Paradigma, das entscheidende Einsichten in die Funktionsweise des Gehirns ermöglicht und eine hochgradige Differenzierung sowie Ausarbeitung erfahren hat. Allerdings muss eine Verlangsamung des Fortschritts konstatiert werden. Nach wie vor ist es extrem schwierig, die interdisziplinäre Erforschung hochkomplexer Sachverhalte über Jahre und Jahrzehnte so zu organisieren, dass sich kontinuierlich die Wissenspyramide eines kumulativen Erkenntnisfortschrittes aufbaut und dabei sowohl an Breite, Höhe und innerer Konsistenz gewinnt. Immer wieder werden die Fundamente bestgefügter Pyramiden von Modewellen unterspült. Im Folgenden werden einige mögliche Ursachen genannt. So ist die Erforschung des Komplexen schwierig – sind die wenigen gut zugänglichen Oberflächenschätze geborgen, steigt der Aufwand für weitere Funde exponentiell. Von allgemeinen Tendenzen wie Beschleunigung, Informationsüberflutung, Kampf um die immer knappere Ressource Aufmerksamkeit bis hin zur Spektakelkultur bleibt auch der Wissenschaftsbetrieb nicht unberührt. Resonanz in Öffentlichkeit und Wissenschaftsjournalismus spielt eine wachsende Rolle. Zwangsläufig gewinnen in dieser Situation diejenigen Ansätze systematische Vorteile, welche sich als ‚neu‘ deklarieren und in der Tendenz einfacher sowie plakativer sind: Das Bild schlägt immer die Formel.

Die Modewelle, die vor diesem Hintergrund einer synergetisch und komplexitätstheoretisch orientierten Neurowissenschaft Aufmerksamkeit und Ressourcen nimmt, heißt *bildgebende Verfahren*. Insbesondere die funktionelle Magnetresonanztomografie (fMRT) hat hier eine Verbreitung und Dominanz gewonnen, die weit über ihren potenziellen Erkenntniswert hinausreicht. Im Ergebnis werden hier Durchblutungsunterschiede als Farbflecken in Hirn-Schnittbildern dargestellt. Die für das psychische Geschehen wichtigen funktionellen synergetischen Strukturbildungen lassen sich mit dieser Methode jedoch nicht erfassen. Zum einen ist die zeitliche Auflösung zu gering, zum anderen ist der Bezug zwischen Durchblutung und eigentlicher Hirnfunktion zu indirekt und unklar. Was würde man z. B. über einen PC erfahren, wenn man ihn mit einer Wärmebildkamera untersuchen würde? Man erhielte rote Punkte im Bereich von Prozessor, Grafikkarte und Netzteil, könnte jedoch diese Funktionen nicht differenzieren und würde schon gar nichts über die filigranen und schnellen Prozesse in der CPU erfahren. Im Rahmen der Synergetik des Gehirns empfiehlt es sich deshalb, insbesondere Methoden mit hoher zeitlicher Auflösung wie die Magnetenzecephalografie (MEG) weiterzuentwickeln. Bei dieser werden die durch elektrische Neuronenaktivität entstehenden Magnetfelder durch bis zu dreihundert Sensoren auf der Kopfhaut abgegriffen.

Anders als vielerorts im Rahmen der fMRT-Mode wäre das Primat der Sachfrage vor den Methodenfragen zu sichern. Die forschungsleitende Perspektive sollte also nicht sein: Wir haben einen Scanner – was kann man denn damit jetzt so alles untersuchen?, sondern vielmehr: „Wir haben ein vielschichtiges, interdisziplinär begründetes Modell relevanter Hirnfunktionen. Wie können wir verschiedene Methoden sinnvoll einsetzen, um dieses Modell zu korrigieren und auszubauen?“

Es ist die Hoffnung der Autoren, dass sich der Mainstream der Neurowissenschaften wieder in einer solchen Richtung sammeln möge. Grundsätzlich sind wir

der Überzeugung, dass die Synergetik im Verbund mit den anderen Ansätzen aus dem Bereich komplexer dynamischer Systeme für unser Welt- und Menschenbild so relevant ist wie keine andere wissenschaftliche Neuerung der letzten Jahrzehnte. Die hier verborgenen Möglichkeiten sind noch nicht ausreichend erkannt, geschweige denn ausgeschöpft. Dies betrifft auch und vor allem die immer noch ausstehende Integration der „zwei Kulturen“ Charles Percy Snows zu einer *dritten Kultur*. Die Theorien komplexer dynamischer Systeme liegen auf einer systemtheoretischen Zwischenebene. Sie erlauben es, mit Begriffen und Konzepten, die aus der Naturwissenschaft abgeleitet wurden, komplexe Fragen und Probleme anzugehen, die ehemals alleiniges Terrain der Geisteswissenschaften waren. Wir wünschen uns, dass beide Kulturen auf dieser systemtheoretischen Zwischenebene zu einem wechselseitig bereichernden Dialog finden. Ein solcher Dialog enthält wichtige Anregungen für alle Bereiche von Wissenschaft, Kultur und Gesellschaft.³³

33 Weiterführend dazu vgl. Dietmar Hansch: *Sprung ins Wir. Die Neuerfindung von Gesellschaft aus systemischer Sicht*, Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht 2010.

Hansch/Haken: Synergie

Beim Wechsel der Seite 375 auf 376 fehlt das Textstück zwischen dem Fettgesetzten:

Auf vielen Ebenen wurden in den letzten zwei Jahrzehnten konkretisierende Schritte in dieser Richtung unternommen – die wichtigsten seien im Folgenden kurz benannt¹³.

Zunächst wurde und wird versucht, geeignete psychoneurale Prozesse möglichst konkret experimentell zu erfassen und mathematisch zu modellieren.

Im Bereich neurologischer Erkrankungen bietet sich insbesondere der Formenkreis der Epilepsien als Modell an, da hier der pathologische Kernprozess in folgender Weise gedeutet werden könnte: bestimmte intrazerebrale Schranken sind so geschwächt und/oder bestimmte Synchronisationsmuster werden derart nichtlinear verstärkt, dass eine überschießende Versklavung stattfindet, was große Teile des Cortex zu gleichförmigem synchronen Feuern zwingt mit der Folge einer funktionellen Entdifferenzierung.

375 auf 376