

Jedem Anfang wohnt ein Zauber inne Folgerungen aus der Chaostheorie zum Umgang mit Veränderungen in einer komplexen Welt

Guido Strunk

Sehr geehrte Damen und Herren,
liebe Kolleginnen und Kollegen,

Im Programmheft / Flyer zu dieser Tagung heißt es gleich auf der ersten Seite „Und jedem Anfang wohnt ein Zauber inne“.

Es handelt sich dabei um einen Ausschnitt aus einem Gedicht von Hermann Hesse. Das Gedicht handelt von Wandel, Veränderung und Beständigkeit. Gleichzeitig beschreibt es Phasen der Beständigkeit als Stufen, die uns heben und weiten.

Lassen Sie mich zunächst das Gedicht im vollen Wortlaut vortragen. Es findet sich in Hesses Roman „Das Glasperlenspiel“ als eines von mehreren Gedichten aus den hinterlassenen Schriften des Glasperlenspielmeisters Josef Knecht.

Hermann Hesse

Stufen

Wie jede Blüte welkt und jede Jugend
Dem Alter weicht, blüht jede Lebensstufe,
Blüht jede Weisheit auch und jede Tugend
Zu ihrer Zeit und darf nicht ewig dauern.
Es muß das Herz bei jedem Lebensrufe
Bereit zum Abschied sein und Neubeginne,
Um sich in Tapferkeit und ohne Trauern
In andre, neue Bindungen zu geben.
Und jedem Anfang wohnt ein Zauber inne,
Der uns beschützt und der uns hilft, zu leben.

Wir sollen heiter Raum um Raum durchschreiten,
An keinem wie an einer Heimat hängen,
Der Weltgeist will nicht fesseln uns und engen,
Er will uns Stuf' um Stufe heben, weiten.
Kaum sind wir heimisch einem Lebenskreise
Und traulich eingewohnt, so droht Erschlaffen,
Nur wer bereit zu Aufbruch ist und Reise,
Mag lähmender Gewöhnung sich entrafen.

Es wird vielleicht auch noch die Todesstunde
Uns neuen Räumen jung entgegen senden,
Des Lebens Ruf an uns wird niemals enden...
Wohlan denn, Herz, nimm Abschied und gesunde!
(Hesse, 1943/1986, S. 480f.)

Hermann Hesse kennzeichnet das Leben als einen dynamischen, fließenden Prozess in dem alles in Bewegung ist und über die gesamte Lebensspanne hinweg in Bewegung bleiben wird. Er schreibt: „*Des Lebens Ruf an uns wird niemals enden*“.

Eine ähnliche Perspektive nimmt auch die moderne Chaosforschung ein (vgl. Strunk & Schiepek, 2014). Auch hier geht es um Dynamik, um Prozess, um einen beständigen Fluss von Ereignissen und Veränderungen. Auch hier formuliert man, dass die einzige Konstante auf die man sich verlassen könne, die Veränderung sei. Gleichzeitig betont auch die Chaosforschung „*einen Zauber, der uns beschützt und hilft zu leben*“. Damit sind Phänomene der spontanen Selbstorganisation und Ordnungsbildung gemeint. Es bilden sich selbstorganisiert Inseln im reißenden Strom die wir als weitgehend stabile Lebensstufen wahrnehmen. Solche Inseln der Ordnung scheinen wie von Zauberhand – ganz ohne unser aktives Zutun – zu entstehen. Wie lang eine Lebensstufe anhält wissen wir nicht.

„*Des Lebens Ruf an uns wird niemals enden*“. Der Strom treibt weiter, die Insel löst sich auf. Jetzt heißt es „*bereit zum Abschied sein und Neubeginne*“. „*Tapferkeit*“ ist gefragt aber keine „*Trauer*“. Der Zauber wird auch diesmal schützen und dazu führen, dass sich eine neue Insel im Strom bildet, eine neue Stufe entsteht und erneut Stabilität eintritt.

Die drei Aspekte, die ich hier herausgegriffen habe, um das Wechselspiel aus Stabilität und Wandel zu beschreiben, bilden einen Zyklus aus 1) einem Fluss von Ereignissen in dem sich – wie durch Zauberhand 2) Inseln der Stabilität bilden, die dann aber – im Strom der Ereignisse – ihre Gültigkeit verlieren und daher 3) zu Wandel und Neuorientierung auffordern. Womit der Zyklus erneut beginnt. Diesem Zyklus geht der folgende Vortrag Schritt für Schritt nach. Zur Verdeutlichung habe ich Gegenstände mitgebracht, die die Aspekte symbolisch darstellen und vielleicht einen besseren Zugang zur Chaostheorie erlauben als nur das gesprochene Wort. Den Fluss der Ereignisse möchte ich mit zwei Gegenständen symbolisieren: zum einen durch eine Uhr, zum anderen durch ein Pendel. Eine Insel der Stabilität sei symbolisiert durch diese Schale in der eine Kugel liegt. Neuorientierung und Wandel seien symbolisiert durch eine flache Glasplatte auf der ebenfalls eine Kugel liegt.

Der Fluss der Ereignisse

Es mag paradox erscheinen, wenn ich den „Fluss der Ereignisse“ mit einer mechanischen Uhr symbolisiere. Denn in der klassischen Mechanik, der klassischen Physik gibt es keine Zeit. Erst durch die Chaosforschung – oder genauer gesagt durch die von Illja Prigogine formulierte Theorie dissipativer Systeme – kam der Zeitpfeil in die moderne Naturwissenschaft (vgl. z.B. Prigogine & Stengers, 1993). Selbst Albert Einstein versucht die Frau eines verstorbenen Freundes zu trösten indem er ihr mitteilt, dass die Physik eigentlich keine Zeit und Vergänglichkeit kennt.

Vereinfacht ausgedrückt war die Ordnung der Welt für die klassische Physik immer schon da. Für Galilei und Newton erscheint die Welt als hoch geordnete ewige Struktur. Newton schreibt in seinen Principia Mathematica von 1687: „Die Natur erfreut sich der Einfachheit“ (Newton, 1846/1687, S. 384).

Aus dieser Perspektive sind die Bewegungen der Planeten und Sterne – aber auch der Menschen, Tiere und Pflanzen – als mechanische Räderwerke aufgefasst worden. Die belebte und unbelebte Natur erschien als Uhrwerkuniversum. Einmal in Bewegung gesetzt – möglicher Weise von Gott, dem ersten Beweger – greifen die Räder des Uhrwerks bis in alle Ewigkeit

ineinander und vollführen ein ewig währendes kosmisches Spiel der Kräfte (ausführlicher in: Strunk & Schiepek, 2006).

Schauen wir uns die mechanische Uhr an, die ich als Symbol mitgebracht habe. Sie zeigt die Zeit, aber eigentlich verändert sie sich dabei nicht. Die Zeiger laufen im Kreis und man könnte die Uhr auch rückwärts laufen lassen. Vielleicht wird klarer was ich mit der Zeitlosigkeit der klassischen Mechanik meine, wenn wir uns andere ältere Formen der Zeitmessung ansehen. Etwa eine Kerze, die herunterbrennt. Zur Zeitmessung gab es Kerzen in die Eisenkugeln eingearbeitet worden waren. War die Kerze bis zu einer Kugel heruntergebrannt fiel die Kugel und schlug so die Stunde. Anders als bei der Uhr zeigt die Kerze, dass die Zeit in eine Richtung verläuft, dass eine Kerze nicht ewig brennt. Auch eine Sanduhr zeigt recht deutlich, dass Zeit vergeht, eine Richtung hat. Daher kommen auch Vergleiche zwischen Lebenszeit, Sanduhr, Lebensuhr, Lebenslicht etc.

Im Gegensatz zu dieser im Alltag erlebbaren Zeit war die aufkommende Naturwissenschaft zeitlos. Der Ewigkeitsgedanke kommt besonders deutlich zum Ausdruck in den Worten des Französischen Mathematikers Pierre-Simon Marquis de Laplace. In seinem 1814 veröffentlichten Buch zu philosophischen Fragen der Wahrscheinlichkeitsrechnung beschreibt er die Welt als von ewigen Naturgesetzen bestimmt. In diesem Buch entwirft er eine allwissende Intelligenz, die auch als Laplacescher Dämon bezeichnet wird (de Laplace, 1996/1814). Die Idee dahinter sieht wie folgt aus: Wenn es eine Intelligenz gäbe, die alle Naturgesetze kennt und vollständig wüsste, wo und in welchem Zustand sich jedes Atom, jedes Element des Universums aktuell befindet, dann könnte diese Intelligenz aus den Naturgesetzen und den gegebenen Ausgangsbedingungen den weiteren Lauf der Dinge exakt vorhersagen. Aus dieser Perspektive folgt, das alles in der Welt durch die ewigen Naturgesetze bereits vorherbestimmt, also vorgegeben und damit zeitlos ist.

Laplace war bewusst, dass wir Menschen vom ideal dieser Intelligenz (noch) weit entfernt sind, dass unsere Wissenschaft (noch) nicht so weit ist. Ihm war aber wichtig zu betonen, dass es prinzipiell möglich sein müsste alles Geschehen im Universum auf Naturgesetze zurückzuführen. Es gäbe dann weder echten Zufall noch einen freien menschlichen Willen.

Unsere Alltagserfahrung widerspricht der Ewigkeitsidee. Wir erleben Geburt, Wachstum, nachlassende Augen, zunehmende Vergesslichkeit, Tod. Werden und Vergehen finden in der klassischen naturwissenschaftlichen Weltansicht, in der klassischen Mechanik keinen Platz. Newton, Einstein, Laplace abstrahieren vom einzelnen Ereignis. Sie bemühen sich um die Beschreibung ewiger Naturgesetze und kommen damit beinahe zwangsläufig zu einer Weltbeschreibung die ebenfalls ewig und zeitlos erscheint. Der Österreichische Physiker Ludwig Boltzmann hat als einer der Ersten versucht die Vergänglichkeit allen Seins mit Hilfe der Physik seiner Zeit zu beschreiben und ist daran gescheitert (vgl. Coveney & Highfield, 1992). Soviel ich weiß ist er an den Versuchen die Vergänglichkeit zu fassen psychisch zerbrochen. Tatsächlich ist es unmöglich, Werden und Vergehen auf der Grundlage der klassischen Mechanik wirklich zu verstehen.

Bereits Heraklit widerspricht der Ewigkeitsvorstellung mit seinem berühmten *Panta Rei* (vgl. Russell, 1950, S. 66 ff.). Und dieser Idee fühlt sich Hermann Hesse wahrscheinlich verbunden, etwa in seinem Roman „Siddhartha“, wo Siddhartha der Suchende zum Erleuchteten wird, als er begreift, dass ein Fluss niemals derselbe bleibt, also dass alles im Fluss ist. Das Bild vom Fluss durch den ja immer neues Wasser fließt und der daher niemals mehr mit sich identisch ist, sich beständig erneuert und verändert wird auch von der modernen Chaosforschung aufgegriffen.

Wir können hier Form und Inhalt unterscheiden. Der Fluss als Form, als Gestalt – etwa dargestellt als blaue Linie auf einer Landkarte – muss unterschieden werden vom nicht abreißen immer neuen Strom aus Wasser aus dem er besteht. Beständige Veränderung der Einzelteile und weitgehende Stabilität der Form und Gestalt gehen hier Hand in Hand. Man nennt ein solches Verhalten in der Chaosforschung ein Fließgleichgewicht. Ein besonders schönes Beispiel dafür ist eine Kerzenflamme. Die Flamme mit ihrer typischen Form entsteht scheinbar aus dem Nichts. Kein Flussbett erzwingt die Form der Flamme. Gleichzeitig fließen beständig andere Moleküle durch sie hindurch, sie besteht immer aus anderen Bestandteilen, ist niemals wirklich mit sich identisch, erscheint aber als eine konsistente Form und Gestalt. Diese Form ist durchaus verletzlich, die Flamme kann bei fehlendem Sauerstoff kleiner werden, ersterben. Sie kann bei Wind anfangen zu flackern; kann je nach Docht und Wachs mal hell mal schwach leuchten. Aber immer wird sie „bemüht“ sein am Brennen, fast möchte man sagen am Leben, zu bleiben.

Das Fließgleichgewicht, so wie hier am Beispiel des Flusses oder der Kerzenflamme beschrieben, ist eine wunderbare Metapher auch für unser bewusstes Ich. Wie eine Kerzenflamme bildet sich das Ich als Fließgleichgewicht, gespeist von geistiger und weltlicher Nahrung, angeregt von vielfältigen Erfahrungen und so weiter. Auch unser Ich bemüht sich seine Form und Gestalt, sein Wesen, seine Persönlichkeit – oder anders gesagt seine Seele – zu bewahren. Dafür benötigt der Mensch – das Mängelwesen – Nahrung, Kleidung, Unterkunft, soziale Wärme, Intellektuelle Anregung und so weiter. Aber auch unser Körper, unsere gesamte äußere Gestalt, unsere Organe und Zellen sind genau besehene Systeme im Fließgleichgewicht. Durch Nahrung und Stoffwechsel sind wir eigentlich nie dieselben und erscheinen doch als weitgehend beständig.

Mit dem Begriff des Fließgleichgewichtes haben wir bereits einen Ausblick gewagt auf den zweiten Punkt meines Vortrages. Dort soll es ja um die Inseln der Ordnung gehen. Ein Fließgleichgewicht ist wie eine Kugel in einer Schale. Darüber werde ich später noch mehr sagen. Nun zurück zur Zeitlichkeit und beständigen Veränderung. Das Fließgleichgewicht betont ja beides: auf der einen Seite die beständige dynamische Veränderung der Elemente des Systems und auf der anderen Seite die Aufrechterhaltung der Form und Struktur.

Mit der Chaosforschung wurde der Zeitpfeil in die Naturwissenschaften getragen. Das geschah durch die Betrachtung von Systemen. Die klassische Mechanik ging davon aus, dass man die Gesetze der Natur Schritt für Schritt erschließen könne, indem man jeweils einzelne eng umrissene Phänomene von anderen Phänomenen trennt und als Einzelelemente analysiert. Zur großen Überraschung zeigte sich aber, dass die untersuchten Einzelelemente sich vollkommen anders verhalten, wenn sie zu einem System zusammengefügt werden. Z.B. waren die Bewegungsgesetze eines Pendels bereits Galilei bekannt. Aber Galilei wäre nie auf die Idee gekommen, dass wenn man mehrere Pendel miteinander verbindet ein Verhalten folgt, welches wir heute als deterministisches Chaos bezeichnen.

Daher habe ich als zweites Symbol für die Zeit ein sogenanntes Doppelpendel mitgebracht. Hängt man an ein Pendel unten noch ein Pendel, dann erhält man ein Doppelpendel und das wird bei zwei Versuchen niemals exakt gleich pendeln. Auch wenn man es unter noch so genau vermessenen Startbedingungen versucht möglichst gleich starten zu lassen, zeigen sich nach kurzer Zeit völlig andere zeitliche Verläufe. Minimale Unterschiede führen zu vollkommen anderen Dynamiken. Selbst simple mechanische Systeme verhalten sich nicht vorhersagbar.

Dieser Aspekt war den ersten Mechanikern z.B. Galilei oder Newton entgangen. Aber nicht nur ihnen. So richtig startete die Chaosforschung erst in den 1970er oder gar erst 1980er Jah-

ren. Die Entdeckung des Chaos war ein Schock. Wir haben eine dramatisch wachsende Unvorhersehbarkeit in einfachen, mathematisch vollständig bekannten Systemen. Die Pendelgesetze sind ja korrekt und nicht wirklich schwierig in ihrer Anwendung. Dennoch verhält sich das Doppelpendel nicht vorhersehbar. Dieses Phänomen heißt Schmetterlingseffekt und dieser Schmetterlingseffekt ist so gigantisch groß, dass es niemals gelingen wird, solche Systeme über einen längeren Zeitraum hinweg vorherzusagen.

Zudem sind die Voraussetzungen für das Entstehen von Chaos leicht zu erfüllen. Es genügen Systeme, die aus drei miteinander verbundenen Elementen bestehen. Sind hier Kräfte am Werk die zum einen verstärkend wirken und zum anderen hemmend, und sind die Beziehungen zwischen den Elementen mathematisch nicht ausschließlich als einfache lineare Gleichungen beschreibbar, dann kann das System chaosfähig sein (ausführlicher: Strunk & Schiepek, 2014). Reale Systeme in der uns umgebenden Natur sind daher höchst wahrscheinlich allesamt zumindest chaosfähig. Nehmen wir unser Gehirn als Beispiel: Drei Neuronen würden genügen. Das Gehirn verfügt über 100 Milliarden Neuronen. Verstärkung und Hemmung sind für Chaos erforderlich und im Gehirn die Regel. Gleichzeitig weiß man, dass die Reizleitung zwischen Neuronen nicht nach linearen Gleichungen beschrieben werden kann. Daraus folgt: unser Gehirn ist chaosfähig.

Bevor Sie nun erschrecken und rufen: für mich gilt das nicht, ich bin nicht chaotisch ...

Vieles spricht dafür, dass wir permanent im chaotischen Zustand sind und dass das auch gut so ist. Vorhersagbare, mechanische Systeme sind starr und nicht anpassungsfähig, können auf Veränderungen in der Umwelt nicht reagieren. Ganz im Gegensatz zum Chaos des Lebendigen. Lebende Systeme sind wahrscheinlich deshalb so erfolgreich und lebensfähig, weil sie chaotisch sind.

Chaos ist nicht im Detail vorhersagbar, beruht aber dennoch auf Naturgesetzen. Hatte man früher – zu den Zeiten von Newton und Laplace – geglaubt, dass Naturgesetze zur völligen Vorhersagbarkeit führen, musste man nun erkennen, dass dieselben Naturgesetze außerhalb des Labors Chaos hervorbringen und eine Vorhersage der Dynamik unmöglich machen. Erst die fehlende Vorhersagbarkeit führt dazu, dass nun das Wesen der Zeit in Erscheinung tritt. Wenn man heute schon alles weiß, was morgen passiert, dann ist es langweilig und witzlos das Morgen überhaupt noch zu erleben. Es ist schon heute bekannt und damit eigentlich schon geschehen. Damit räumt die Chaostheorie auf. Trotz Gesetzmäßigkeit keine Vorhersagbarkeit. Trotz Naturgesetz eine Offenheit der Zukunft. Da macht Träumen wieder Sinn ...

Da Chaos auf Naturgesetzen beruht, besitzt es Ordnung, Struktur und Form. Der Begriff des Fließgleichgewichtes gilt auch für das Chaos. Auch Chaos besitzt ein Muster, eine Form, so wie die Flamme der Kerze. Im Detail ist Chaos nicht vorhersagbar, aber mit etwas Abstand betrachtet zeigt es Musterhaftigkeit und weist eine Gestalt auf. Wenn man z.B. am Doppelpendel kleine Lampen anbringt und das Pendel im Dunklen seine chaotischen Bahnen nehmen lässt, dann zeigen sich Spiralen und Muster, die einander immer wieder ähneln aber nie ganz gleich verlaufen. Auch Chaos ist musterhaft auch Chaos besitzt Inseln der Ordnung bzw. ist eine Insel der Ordnung bei gleichzeitiger Nichtvorhersagbarkeit.

Fassen wir den ersten Aspekt, auf den ich im Rahmen dieses Vortrags eingehen wollte kurz zusammen: Die Chaosforschung zeigt, dass selbst simple Systeme nicht detailliert vorhergesagt werden können. Wahrscheinlich ist in der belebten und unbelebten Welt kaum etwas langfristig prognostizierbar. Prognostizierbarkeit gibt es im Labor, im künstlich beschränkten mechanischen Experiment. Langfristige Prognostizierbarkeit ist eine abstrakte Idee, aber nur selten eine in der Welt vorfindbare Tatsache.

Chaos und Unvorhersagbarkeit sorgen dafür, dass die Zukunft immer wieder Neues bereithält, dass ich mich niemals vollkommen heimisch einem Lebenskreise fühlen werde. Hesse schreibt: *„Kaum sind wir heimisch einem Lebenskreise und traulich eingewohnt ...“*

Wir begegnen in Hesses Spätwerk, dem Glasperlenspiel, dem Faustthema:

„Werd ich zum Augenblicke sagen: Verweile doch! du bist so schön! Dann magst du mich in Fesseln schlagen, Dann will ich gern zugrunde gehn! Dann mag die Totenglocke schallen, Dann bist du deines Dienstes frei, Die Uhr mag stehn, der Zeiger fallen, Es sei die Zeit für mich vorbei!“ (Goethe, 1808)

So wettet Faust und weiß doch, dass der Mensch nicht so ist, dass er nie satt wird, niemals dauerhaft sesshaft wird.

Kommen wir nun zum zweiten Teil meines Vortrages.

Inseln der Stabilität

Hier soll es noch einmal um die Gestalt und Musterhaftigkeit, also die Ordnung im Chaos gehen. Das Verständnis für die Gestalt des Chaos ist mit den Namen Hermann Haken und mit der von ihm begründeten Synergetik – der Theorie der Selbstorganisation – verknüpft (z.B. Haken, 1995). Die Synergetik beschreibt, wie Systeme ein Fließgleichgewicht finden und wie sie bei allem Chaos der Einzelelemente diese Ordnung gegenüber äußeren Einflüssen verteidigen. Um es kurz zu sagen: Systeme streben immer (solange sie nicht tot sind) nach einem stabilen Fließgleichgewicht. Systeme streben immer Ordnung an. Das beherrschen sie „im Schlaf“, das vermag auch ein einfaches physikalisches System. Selbstorganisation, Ordnungs- und Musterbildung sind ein Naturgesetz, das erst im Umfeld der Chaosforschung entdeckt wurde.

Hermann Haken beschreibt diese Musterbildung am Beispiel eines Scrabble-Spieles (Haken, 1979, S. 8). Wir haben einen ungeordneten Haufen von Buchstaben und wenn wir motiviert sind, z.B. weil wir einen Preis gewinnen wollen, greifen wir Buchstaben heraus und versuchen Worte zu bilden. Anfangs ist der Haufen der Buchstaben völlig ungeordnet. Nur 10 Buchstaben können in mehr als dreieinhalb Millionen Reihenfolgen angeordnet werden (exakt sind es: 3.628.800). Aber es genügt, wenn wir einen Buchstaben wahllos herausgreifen. Z.B. den Vokal O. Jetzt muss fast zwangsläufig ein Konsonant folgen, damit es ein Wort ergibt. Aus den vorhandenen Konsonanten versuchen wir es einmal mit dem R. Schnell schränken sich die Möglichkeiten ein. Ein D passt gut und findet sich zum Glück. „Ord“ steht schon da, „nung“ fügen wir nach und nach hinzu.

Aus O als Anfangsbuchstabe hätte noch vieles werden können. Auch aus Ord kann man noch so einiges machen: ordnen oder Ordner oder ordentlich oder ... Aber Buchstabe für Buchstabe schränken sich die Möglichkeiten mehr und mehr ein, entsteht mehr Ordnung und Sinn und nun kann man nicht mehr so leicht vom eingeschlagenen Weg abweichen.

So ähnlich wie im Scrabble bildet auch eine Kerzenflamme ihre Form. Sie „versucht“ und „erprobt“ und findet eine Gestalt in der sie bei gegebenen Bedingungen von Wachs, Docht, Temperatur und Seitenwind am besten bestehen kann. Da gibt es wie beim Scrabble mehrere Möglichkeiten und Zufälligkeiten können einen Keim und Kristallisationspunkt bilden, um den herum ein Flackern entsteht.

Ordnung, Form, Gestalt, Muster bilden sich fast immer. Das Streben nach Ordnung ist Systemen eingebaut. Welche Ordnung es ausbildet, ist – wie es sich im Chaos gehört – kaum vorhersagbar, aber es bildet eine aus. Das Vertrauen in die Fähigkeit der Ordnungsbildung ist das, was ich bei Hesse als Zauber des Anfangs lese.

„Und jedem Anfang wohnt ein Zauber inne, der uns beschützt und der uns hilft, zu leben.“

Es ist der Zauber der Selbstorganisation der in allen Unwägbarkeiten in jedem wilden Tohuwabohu zunächst einen Keim von Ordnung und dann schnell eine Insel der Ordnung, ein Fließgleichgewicht entstehen lässt. Dieser Hang zur Ordnung – auch im Chaos und aus dem Chaos heraus – beschreibt die Synergetik als Schale in der eine Kugel immer wieder in den tiefsten Punkt rollt. Daher habe ich eine Schale in der eine Kugel liegt als Symbol für dieses Teil meines Vortrages ausgewählt. Systeme haben einen Hang dazu solche Schalen zu bilden. Die Ausbildung der Schale führt zur Stabilisierung der Kugel. Die Kugel symbolisiert den aktuellen Zustand des Systems. Erschütterungen aus der Umwelt – auch diese ist ja chaotisch wie wir nun wissen – werden gedämpft. Die Kugel rollt nach Verstörungen zurück.

Hesse beschreibt diese Ordnungsbildung als Heimischwerden in einem Lebenskreise. Wir knüpfen Beziehungen, entwickeln Gewohnheiten, lesen was uns behagt, besuchen die Goldegger Dialoge, und richten uns ein in der Schale, die unsere Kugel, unser Leben stabilisiert.

Anders als in der klassischen Mechanik wo die Ordnung der Welt immer schon existierte, betont die Synergetik, dass die Ordnungsbildung eine Leistung des Systems selbst ist. Die Fähigkeit zur Ordnungsbildung ist immer schon vorhanden, nicht aber das Ergebnis des Selbstorganisationsprozesses. Das führt zu Individualität. Jeder Mensch konstruiert sich eine eigene Schale, eine eigene Lebensstufe in der er oder sie Stabilität findet.

Damit ein System zur Selbstorganisation fähig ist gelten in etwa die gleichen Anforderungen wie an die Entstehung von Chaos. Hier wie dort benötigen wir interagierende Variablen. Die Feedbackprozesse zwischen den Variablen sollen sowohl verstärkende als auch hemmende Einflüsse beinhalten. Vereinfacht kann man sagen, dass die verstärkenden Kräfte in einem System immer mehr und immer neue Möglichkeiten hervorbringen und dann bedarf es eben auch hemmender Kräfte, die dieses Ausprobieren bewerten und einschränken und so für Stabilität sorgen. In komplexen, zur Selbstorganisation fähigen Systemen, wirken beide Kräfte gleichzeitig und erzeugen gemeinsam das Fließgleichgewicht.

Zudem betont die Synergetik, dass Systeme ohne Anregungsenergie gar nichts tun. Ohne Motivation zum Scrabble-Spielen geschieht nichts, werden keine Worte gebildet. Diese Anregungsenergie spielt in allen Theorien der Chaosforschung eine zentrale Rolle. Selbstorganisation findet nur statt in Systemen die zum Energieaustausch fähig sind. Sie stehen in einem beständigen Energieaustausch mit ihrer Umwelt. Bei biologischen Systemen heißt dieser Vorgang Stoffwechsel. Wir nehmen Nahrung zu uns und atmen, wir scheiden aus, was verbraucht ist. In psychischen Systemen sind es Emotionen und Motivationen die uns antreiben und die Selbstorganisation in Gang setzen. Auch unserem Doppelpendel muss Energie immer wieder neu in kurzen Impulsen zugefügt werden, weil es sonst zum Erliegen kommt – ein Zustand der auch in der Physik mitunter als „Systemtod“ bezeichnet wird.

Halten wir fest: Selbst einfache, von Energie durchflossene Systeme, haben die Fähigkeit zur Selbstorganisation quasi eingebaut. Sie bilden ein für sie passendes Verhaltensmuster im Wechselspiel mit der Umwelt aus. Dieses selbstorganisierte Verhalten lässt das System wie eine Kugel in einer Schale erscheinen. Diese Selbstorganisationskräfte ziehen die Kugel im-

mer wieder in den tiefsten Punkt der Schale und stabilisieren damit das Systemverhalten. Damit kommen wir zum dritten Teil des Vortrages.

Wandel und Neuorientierung

Wir hatten gesehen, dass die Ausbildung einer Ordnung, also eines gemütlichen tiefsten Punktes in einer Schale, quasi automatisch abläuft und selbst von einfachen physikalischen Systemen wie einem Doppelpendel vollbracht werden kann. Wir können Vertrauen haben, diesen Trick beherrschen auch wir. Dem Neugeborenen ist alles so fremd und er oder sie wächst und gedeiht unter wohlmeinenden Rahmenbedingungen wunderbar und erfindet sich den eigenen Weg ins Leben.

Da aber Ordnungsbildung immer ein Wechselspiel aus sowohl inneren als auch äußeren Einflussfaktoren darstellt, kann eine gestern noch passende Ordnung heute unpassend erscheinen. Sie kann ihren Sinn verlieren und wird eine Anpassung des Lebensmusters erforderlich machen. Wir hatten schon gesehen, dass chaotische Systeme nicht über lange Zeiträume hinweg prognostiziert werden können und das führt dazu, dass innerpsychische Veränderungen und Veränderungen aus der uns umgebenden Umwelt nicht vollständig prognostizierbar sind.

Hesse bezieht sich vor allem auf innerpsychische Veränderungen. Er beschreibt einen Menschen, der je mehr er sich in einem Lebenskreise heimisch fühlt umso mehr Erschlaffen verspürt. Wie Faust ruft dieser Mensch nach Neuem, weil sie oder er merkt, dass die alte Lebensstufe allmählich verblüht und nicht mehr passt. In dem Gedicht heißt es dazu: *„Wie jede Blüte welkt und jede Jugend dem Alter weicht, blüht jede Lebensstufe, blüht jede Weisheit auch und jede Tugend zu ihrer Zeit und darf nicht ewig dauern“*.

Aber nicht nur Veränderungen innerhalb des Systems können eine Rolle spielen. Auch äußere Veränderungen sind permanent vorhanden: Eine Freundin stirbt; ein Freund zieht in eine andere Stadt; man wird doch nicht befördert; bekommt ein Kind; wechselt den Arbeitsplatz; gewinnt im Lotto; lernt einen Menschen kennen, der einen bereichert; man geht in Rente; die Kinder ziehen aus. Immer kann es sein, dass die Schale die die Kugel vorher so heimisch umfassen hielt ihren Sinn verliert, nicht mehr passt.

Die Synergetik beschreibt die Veränderungen der Schale als Folge der Veränderung innerer oder äußerer Rahmenbedingungen. Zu diesen Rahmenbedingungen gehört auch die Energie, die das System anregt. Verändert sich die Energie im System oder verändern sich die Rahmenbedingungen, dann kann es zum Auflösen des alten Musters kommen. In der Regel reagiert die Schale auf solche Veränderungen träge, sie hält die Kugel auch bei Erschütterungen. Aber beim Überschreiten einer kritischen Grenze kann es geschehen, dass sich das Muster des Systems plötzlich umbaut.

Zunächst weitet sich die Schale. Sie wird flacher und flacher. Plötzlich scheint sie nicht mehr zu existieren. Dann gleicht sie keiner Schale mehr, sieht eher aus wie diese Glasplatte, auf der die Kugel keinen Halt mehr findet. Äußere Einflüsse können nun ungeschützt die Kugel stoßen und schieben. Darin liegt das Risiko jeder großen Veränderung. Kurzzeitig ist das System offen. Kurzzeitig ist es desorientiert. Menschen, die eine solche Veränderung durchmachen, beschreiben diesen Zustand als schnelles Wechseln ihrer Meinungen, Einstellungen, Gefühle etc. In dem einen Augenblick fühlen sie sich so und im nächsten ganz anders.

Aber keine Panik! Wir hatten es schon gehört: Systeme streben immer eine Ordnung an und besitzen die Fähigkeit zur Selbstorganisation. Der Zauber des Anfanges, der uns schützt und der uns hilft, zu leben wird auch diesmal funktionieren und ein neues Fließgleichgewicht

eine neue andere Schale wird sich bilden. So wie auch das Chaos unvorhersehbar ist, ist auch die Form der sich neu herausbildenden Ordnung nicht vorhersehbar. Hochwahrscheinlich ist aber, dass wir den Zaubertrick vollbringen werden, dass wir eine neue Ordnung ausbilden werden, in der wir heimisch werden können.

Lassen Sie mich zusammenfassen.

Ausgangspunkt meines Vortrages war ein Gedicht von Hermann Hesse in dem er das Wechselspiel von Stabilität und Wandel beschreibt. Ich habe drei Themen aus dem Gedicht herausgelesen, die uns eine Reise durch die neuere Chaosforschung erlaubt haben.

Die Chaosforschung betont Komplexität und fehlende Prognostizierbarkeit und begründet damit den Zeitpfeil, der erst dadurch eine Richtung erhält. Gleichzeitig betont die Chaosforschung – und hier insbesondere die Theorie der Synergetik – dass Ordnungsbildung durch Selbstorganisation eine Eigenschaft komplexer Systeme darstellt. Die Fähigkeit zur Ausbildung eines Fließgleichgewichtes ist in solchen Systemen immer gegeben. Das konkrete Ergebnis der Selbstorganisation ist jedoch offen. Schließlich können Systeme einen Wandlungsprozess durchlaufen, wenn sich äußere oder innere Rand- und Rahmenbedingungen verändern. Dieser Veränderungsprozess ist eine Reise von einer Stabilität gebenden Schale in eine neue Schale und führt dabei immer durch einen Moment der völligen Offenheit, wo jeder Schutz und jede heimatgebende Sicherheit fehlen.

Vieles muss im Rahmen dieses Vortrages offen bleiben. Das ist noch nicht die ganze Geschichte aber doch immerhin ein Erklärungsrahmen, mit dem man einige Muster im menschlichen Verhalten besser verstehen kann. Nicht eingegangen bin ich auf problematische Formen der Selbstorganisation, wenn ein Mensch sich heimisch macht in einem Fließgleichgewicht, das so sehr einschränkt, dass ihm oder ihr ein gesundes und glückliches Leben nicht – oder kaum noch möglich ist. Selbstorganisation kann auch in ein leidvoll erlebtes stabiles Muster führen.

In diesem Fall benötigen wir therapeutische Hilfe. Diese liefert im Idealfall „Hilfe zur Selbsthilfe“. Das heißt, sie schafft Bedingungen für die Ermöglichung von Selbstorganisationsprozessen. So verstanden kann Therapie die Chance eröffnen uns selbst neu zu erfinden. Glück und Gesundheit heißt aus dieser Perspektive offen bleiben für nötige Veränderungen. Um es mit Hesse zu sagen: „*Wohlan denn, Herz, nimm Abschied und gesunde!*“

Zitierte Literatur:

- Coveney, P. & Highfield, R. (1992) *Anti-Chaos. Der Pfeil der Zeit in der Selbstorganisation des Lebens*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt
- de Laplace, P. S. (1996/1814) *Philosophischer Versuch über die Wahrscheinlichkeit*. Frankfurt am Main: Verlag Harri Deutsch
- Goethe, J. W. v. (1808) *Faust. Der Tragödie erster Teil*. Tübingen: J.G. Cotta'sche Buchhandlung
- Haken, H. (1979) Pattern Formation and Pattern Recognition - An Attempt at a Synthesis. In: Haken, H. (Hrsg.) *Pattern Formation by Dynamic Systems and Pattern Recognition*. Berlin: Springer, S. 2-13
- Haken, H. (1995) *Erfolgsgeheimnisse der Natur. Synergetik - Die Lehre vom Zusammenwirken (Erstauflage bei DVA, 1981)*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt

- Hesse, H. (1943/1986) *Das Glasperlenspiel* (Hermann Hesse. Jubiläumsausgabe zum hundertsten Geburtstag von Hermann Hesse. Die Romane und die großen Erzählungen. Achter Band.) Frankfurt am Main: Suhrkamp
- Newton, I. (1846/1687) *Newton's Principia. The mathematical principles of natural philosophy, by Sir Isaac Newton; translated into English by Andrew Motte.* New York: Daniel Adee
- Prigogine, I. & Stengers, I. (1993) *Das Paradoxon der Zeit. Zeit, Chaos und Quanten.* München: Piper
- Russell, B. (1950) *Philosophie des Abendlandes. Ihr Zusammenhang mit der politischen und der sozialen Entwicklung.* Zürich: Europa Verlag
- Strunk, G. & Schiepek, G. (2006) *Systemische Psychologie. Eine Einführung in die komplexen Grundlagen menschlichen Verhaltens.* München: Spektrum Akademischer Verlag
- Strunk, G. & Schiepek, G. (2014) *Therapeutisches Chaos. Eine Einführung in systemisches Denken und Komplexitätstheorie.* Göttingen: Hogrefe



Priv.-Doz. Dr. Dr. Dipl.-Psych. Guido Strunk

Guido Strunk, *Privatdozent Dr. phil. Dr. rer. pol. Dipl.-Psych.* studierte in Münster, Bamberg, Wien und Dortmund Psychologie und Wirtschaftswissenschaft, sowie Pädagogik und Psychiatrie als Nebenfächer. Er habilitierte sich an der TU Dortmund in Betriebswirtschaftslehre und ist promoviert in Psychologie und BWL. Als Privatdozent ist er an der TU Dortmund tätig, sowie als Lehrbeauftragter an verschiedenen Universitäten und Fachhochschulen in Österreich und Deutschland.

Insgesamt über 300 Publikationen und Vorträge mit einem Schwerpunkt auf Personalforschung, Management, Umgang mit komplexen Systemen, sowie Beratungs- und Karriereforschung. Mit Complexity-Research (Wien) hat er ein Forschungsinstitut gegründet, das Forschung und Beratung zum Management komplexer Systeme anbietet.

Sein Beratungsansatz fußt auf einer systemischen, sowie ressourcenorientierten Perspektive. Der ressourcenorientierte Ansatz rückt die Stärken und Ressourcen von Menschen in den Vordergrund und stärkt so ihre Entwicklungsmöglichkeiten. Die systemische Perspektive versteht menschliches Verhalten als komplexes Wechselspiel verschiedener Einflüsse etwa aus biologischen, psychischen und sozialen Gegebenheiten. Menschliches Verhalten kann nicht verstanden werden, wenn einseitig nur auf einzelne dieser Aspekte geachtet wird. Der systemische Ansatz der Beratungspraxis ist in den letzten Jahren nicht zuletzt durch die Forschungsarbeiten und Publikationen von Guido Strunk stark erweitert worden.

Sein wissenschaftlicher Zugang ist geprägt von einer quantitativen Perspektive, die neuere multivariate sowie nichtlineare zeitreihenanalytische Verfahren nutzt und weiterentwickelt. Aus den methodischen Schwerpunkten sind verschiedene Forschungs Kooperationen entstanden (z.B. mit der Paracelsus Medizinischen Universität Salzburg oder der Medizinischen Universität Wien).

Zahlreiche Einladungen zu Fachtagungen, Podiumsdiskussionen, Fernseh- oder Radiobeiträgen, sowie Beratung in Wissenschaft und Praxis, etwa zu Fragen der beruflichen Gleichstellung von Frauen und Männern oder zum Management komplexer Systeme.