

Kybernetik der Kybernetik - Gesetze der Netze

Version 5.0, © Juli 2006, Guido Stepken

Zum besseren Verständnis der folgenden Lektüre empfehle ich vorab meine „Einführung in die Kybernetik“:
<http://www.little-idiot.de/teambuilding/EinführungKybernetik.pdf>

„Die Kybernetik ist für mich ein meta-disziplinäres (das heißt übergeordnetes) Gebiet, kein interdisziplinäres, da sie Begriffe und Begriffsmuster entwickelt und klärt, die neue Erkenntniswege in einer Vielfalt von Erfahrungsbereichen eröffnen.“ (Ernst von Glasersfeld)

"Sie erkannten, daß sich Operatoren, die in einer geschlossenen Beziehung stehen, irgendwie stabilisieren und beobachteten – noch ohne eine Theorie der rekursiven Funktionen oder des Eigenwertes zu kennen – das Phänomen, daß bestimmte geschlossene Systeme nach einer gewissen Zeit stabile Formen des Verhaltens entwickeln" (Heinz von Förster in „Wahrheit ist die Erfindung eines Lügners“, 1998, S. 92).

„Wissenschaft über die möglichen Beziehungen zwischen Strukturen, Funktionen und Verhalten von sich selbst organisierenden und regelnden dynamischen Systemen in den verschiedenen Bereichen“ (Norbert Wiener)

„Es gibt Lösungen, die sind so beeindruckend, daß sie dem erkennenden Menschen zeigen, welches Problem er hat!“ (Stepken)

„Für das Können gibt es nur einen Beweis, das Tun.“ (Marie von Ebner-Eschenbach)

„Man muß denken, wie die wenigsten und reden wie die meisten.“ (Arthur Schopenhauer)

„Die Welt, die wir geschaffen haben, ist das Resultat überholter Denkweisen und Strategien. Die unerwünschten Folgen, die wir damit geschaffen haben, bzw. die Probleme, die daraus entstanden sind, können nicht mit den gleichen Denkweisen und Strategien gelöst werden, durch die sie entstanden sind.“ (Albert Einstein)

„Man darf nie denken, mit vereinfachenden Denkweisen die hochkomplexen Probleme von heute lösen zu können“ (Stepken)

"Komplexität ist die Summe aller impliziten Logiken der (statischen) Sachverhalte innerhalb der Kontexte und des Produktes möglicher dynamischer Wechselwirkungen impliziter Logiken zwischen den verschiedenen Kontexten."

„Wenn mein einziges Werkzeug ein Hammer ist, sieht jedes Problem wie ein Nagel aus.“ (Abraham Maslow)

„Führung wird heutzutage nicht mehr als ein „Manipulieren von Ressourcen“, sondern als eine katalytische Verstärkung selbstorganisierender Prozesse verstanden, welche auf tiefen Kenntnissen von Innovations-, Motivations- und Lernprozessen beruhen.“

Witz: „Warum suchst du denn den Schlüssel hier unter der Laterne? Da kannst du ihn doch gar nicht verloren haben.“ Besoffener: „Abbaaa hier iss' hell.“

„Es gibt keine einfachen Lösungen für sehr komplizierte Probleme. Man muss den Faden geduldig entwirren, damit er nicht reißt.“ (Michael Gorbatschow)

„Die Knoten des Netzes müssen zu Schulen werden“ (Vilém Flusser)

„Das Telefon hat zu viele ernsthaft zu bedenkende Mängel für ein Kommunikationsmittel. Das Gerät ist von keinem Wert für uns.“ (Western Union, Interne Kurzinformation, 1876)

„Es wird nie möglich sein, mit Flugmaschinen zu fliegen, die schwerer sind als Luft.“ (Lord Kelvin, Präsident der Royal Society, 1895)

„Nein danke, dieses Auto ist eine Fehlkonstruktion.“ (Henry Ford II, als ihm nach Kriegsende das Volkswagenwerk zur kostenlosen Übernahme angeboten wurde, 1945)

„Man solle das Patentamt schließen, da alle Erfindungen gemacht sind“ (Leiter des Patentamtes London, 1908)

Zum Tonfilm: „Es sei eine absurde Idee, daß jemand Schauspieler hören will.“ (Warner, 1927)

„There is no reason for any individual to have a computer in their home.“ (Ken Olsen, President of Digital Equipment Corp., 1977)

„Mein Leben bestand aus dem Versuch, den gesunden Alltagsverstand umzukehren!“ (Taiichi Ohno, Kaizen – Optimierungs-Guru bei Toyota, Porsche)

„Es gibt sehr vieles, das die Menschen und Benutzer nicht wissen, und das wiederum schränkt uns hier und heute vielfach ein. Wir können heute wesentlich mehr erfinden, als wir uns alle vorstellen können.“ (Eckard Minx, Leiter der DaimlerChrysler-Forschungsgruppe)

„Der beste Weg, die Zukunft vorauszusagen, ist, sie zu erfinden.“ (Alan Key, Mitbegründer der objektorientierten Softwareentwicklung)

„Der modische Begriff Wissensmanagement geistert durch immer mehr Führungsetagen, doch bleibt er seltsam inhaltsleer“, „Vom Wissensmanagement zu reden, ist ungefähr gleich aussagekräftig, wie in Zusammenhang mit der Entstehung oder auch der Aufführung einer Beethoven-Symphonie vom Soundmanagement zu reden, oder die Kunst Claude Monets als Pinselmanagement zu bezeichnen“, „Die Wissenschaften, die sich am intensivsten mit dem befasst haben, was man am ehesten als Wissensmanagement bezeichnen könnte, werden in der Diskussion über Wissensmanagement am wenigsten, ja überhaupt nicht beachtet. Es sind die Pädagogik, die Lern- und Kognitionspsychologie, die Neurowissenschaften und die Philosophie.“ (Prof. Malik, Malik Institute)

„Diese Sammlungen von Dokumenten „Systeme der Speicherung und Wiederbereitstellung von Information“ zu nennen, ist ebenso falsch wie eine Garage als „System der Speicherung und Wiederbereitstellung von Transport“ zu bezeichnen.“ (Heinz von Förster)

„Manager tun die Dinge richtig, Führungs-Talente tun die richtigen Dinge.“ (Bennis/Nanus)

„Ein Führerschein ersetzt nicht Augen, Ohren, Verstand!“ (Karate Kid)

„Man muß sich im Klaren sein, daß es kein schwieriges Wagnis, keinen zweifelhafteren Erfolg und keinen gefährlicheren Versuch gibt, als ... eine neue Ordnung einzuführen; denn jeder Mensch hat all diejenigen zum Feind, die von der alten Ordnung Vorteile hatten, und er hat an denen nur laue Verteidiger, die sich von der neuen Ordnung Vorteile erhoffen. Das Zögern resultiert teilweise aus der Furcht vor den Gegnern, die das Gesetz auf ihrer Seite haben, und teilweise aus der Phantasielosigkeit der Menschen, die erst dann von Neuerungen überzeugt sind, wenn sie konkrete Erfahrungen damit gesammelt haben. Daher kommt es, daß die Gegner die neue Ordnung bei jeder Gelegenheit mit aller Leidenschaft angreifen und die Befürworter diese zu schwach verteidigen. Deshalb gerät der Neuerer zusammen mit den Befürwortern in Gefahr.“ (Machiavelli)

„Lernen kann daher auch zu Konflikten führen, wenn das Neue im Widerspruch zu bereits Bewährtem steht und Sicherheit gebende Verhaltens-, Denk- und Gefühlsbereiche in Frage stellt, vielleicht sogar entwertet.“ (Heinzel, 1996)

„Wer will, dass die Welt so bleibt wie sie ist, der will nicht, dass sie bleibt“ (Erich Fried)

„Alles ist richtig, auch das Gegenteil!“ (Kurt Tucholski)

„Wenn Du ein Schiff bauen willst, so trommle nicht Männer zusammen, um Holz zu beschaffen und Werkzeuge vorzubereiten oder Arbeit einzuteilen und Aufgaben zu vergeben, sondern lehre die Männer die Sehnsucht nach dem endlosen, weiten Meer.“ (Antoine de Saint-Exupery)

„Die Information einer Beschreibung hängt von der Fähigkeit eines Beobachters ab, aus dieser Beschreibung Schlußfolgerungen abzuleiten.“ (Heinz von Förster)

„When you are a Bear of Very Little Brain, and you Think of Things, you sometimes find that a Thing which seemed very Thingish inside you is quite different when it gets out into the open and has other people looking at it“ (Winnie the Pooh)

„Bürokraten sind vernunftbegabte, intelligente Wesen, die oft auf absurde Ideen kommen, und aufgrund unvollkommener Information nicht wissen, wie sie sich auswirken“

„Eine Diskussion als Mittel oder Weg zur Lösung von Problemen zu bezeichnen, ist ebenso falsch, wie eine Karte

einer Landschaft als Landschaft oder als Weg zum Ziel zu bezeichnen.“ (Stepken)

„Aus systemischer Sicht beginnt das Verstehen des Lebens mit dem Verstehen von Mustern.“, „Ein ständiger Energie- und Materialfluss durch das System ist notwendig, damit die Selbstorganisation stattfindet.“, „Die Selbstorganisation ist zum zentralen Begriff der systemischen Anschauung vom Leben geworden.“ (Fritjof Capra)

Bevor ich erleuchtet wurde, waren die Flüsse Flüsse und die Berge Berge. Als ich den Weg der Erleuchtung beschrüht, waren die Flüsse keine Flüsse und die Berge keine Berge mehr. Jetzt, da ich erleuchtet bin, sind die Flüsse wieder Flüsse und die Berge wieder Berge. (Erich Fromm, 1981: „Zen-Buddhismus und Psychoanalyse“)

„Es ist nicht gesagt, daß es besser wird, wenn es anders wird. Wenn es aber besser werden soll, dann muß es auch anders werden“ (Georg Christoph Lichtenberg, 1742-1799)

„Wir beschäftigen uns oft zu sehr mit uns selbst“ (Walter Raitzner, Telekom)

mehr „Weisheiten“, siehe <http://www.little-idiot.de/teambuilding/GedankenkeimeMenschenführung.pdf>

Eine Sammlung von (im Moment) 35 kybernetischen Gesetzen (Kybernetes = griech. Steuermann), die häufig beobachtbare Strukturen/Prinzipien bei wechselwirkenden, dynamischen Prozessen autonom handelnder und gleichzeitig beobachtenden Agenten (Mensch, Tier ...) beschreiben, anwendbar in Psychologie, Soziologie, Technik... Der Kybernetiker Heinz von Förster hat eine Reihe von Beobachtungen, Regeln, „kybernetische Gesetze“, „Netzgesetze“ über „dynamisch wechselwirkende Systeme“ beschrieben, die sich grob zu einem Regelwerk (*set of rules / law of cybernetics*) zusammenfassen lassen. Der Begriff „System“ beschreibt nur die Möglichkeit gekoppelter, zusammengehöriger Bewegungen, wobei die Dynamik des Systems erst durch Zuführung von Energie beobachtbar wird. Nicht beobachtbare Systeme existieren dennoch, sei es, weil sie entweder vollständig oder teilweise energetisch daniederliegen, sie sich relativ zu langsam bewegen, die sich dynamisch beobachtbar bewegenden Teile des Systems fälschlicherweise einem anderen System zugeordnet werden, oder sich ein an sich funktionierendes System am falschen Ort, in einer Umgebung mit wechselwirkenden impliziten Logiken befindet, wo das System zum Erliegen kommt.

Eine Berechtigung, von einem System zu reden, ist die schwache Kopplung eines benachteiligten Systems mit dem Rest der Welt, bzw. seiner Umwelt, und die Möglichkeit, es zumindest zeitweise entkoppelt in seiner Dynamik beobachten zu können. Es gibt Theorien (**„Theorien 1. Ordnung genannt“**), welche perfekt, mehr oder nur weniger mit anderen Theorien (Kohärenzprinzip) bzw. mit der Wirklichkeit übereinstimmen (= 6 verschiedene Arten von Theorien). So hat z.B. **Georg Wegener 1915 die Theorie über den „Drift der Kontinente“ entdeckt**, welcher in den 60er Jahren erst wieder aufgegriffen wurde, und erst seit der Einführung des GPS nachgewiesen werden konnte.

Dann gibt es weiterhin Theorien, welche sich auf Theorien 1. Ordnung stützen, welche **„Theorien 2. Ordnung“** genannt werden. Sie können meist nicht direkt verifiziert oder falsifiziert, sondern in ihrer Komplexität oft nur „simuliert“ werden. Als „Theorie“ bezeichne ich hier eine Kette von „impliziten Logiken“, welche logisch geschlossen sind, zumindest einen logischen „Ring“ ergeben, oder sich auch nahtlos in andere Theorien einfügen lassen. Dies unterscheidet eine Theorie von einer losen Ansammlung von „impliziten Logiken“, wie sie für Thesen, Hypothesen eigentlich üblich sind.

Die Aussagen dieser Theorien entziehen sich prinzipiell jeder direkten Nachweisbarkeit, siehe den Satz von Gödel. Grundlage der Aussage von Gödel ist, daß es Aussagen gibt, welche wahr oder falsch sind, jedoch niemals „beweisbar“, und zwar aus dem einfachen Grund, daß die Zahl der **„impliziten Logiken“**, sprich Einzelaussagen, die sich hinter einer scheinbar einfachen Aussage, wie **„Ich kann nicht beweisen, daß Du einen Baum nicht fotografierst!“** verbergen, in endlicher (und auch unendlicher) Zeit nicht alle überprüfbar sind. Zu obigem Beispiel müßte man hierzu alle Bäume rundumüberwachen, ob jemand sich ihnen nähert und diese fotografiert (was nicht fotografierbar ist, ob jemand den Auslöser drückt). Gödel wies außerdem nach, daß innerhalb eines Axiomensystems die Widerspruchsfreiheit dieses selbigen Axiomensystems nicht beweisbar ist. Siehe hierzu auch

<http://www.little-idiot.de/teambuilding/WasIstEinArgument.pdf>

Kybernetische Theorien sind prinzipiell Theorien 2. Ordnung (Theorien, welche auf Theorien aufbauen), welche zudem auch noch deswegen, weil Kybernetik grundsätzlich einen (oder mehrere) erkennende, autonom handelnde Agenten (Mensch, Tier) voraussetzen, zu denjenigen Theorien gehören, welche keine präzisen Vorhersagen erlauben, wie z.B. die wissenschaftlichen Theorien der Physik es erlauben. Dies liegt erstens an ihrem dynamischen Charakter, ähnlich den gekoppelten Differentialgleichungen, zweitens den oft nicht vorhersagbare Rückkopplungen, und drittens an eventuellen, noch nicht bekannten Parametern, deren Existenz sich oft erst bei der Entfaltung der Dynamik zeigt. Das menschliche Gehirn und seine nicht vorhersagbaren Verhaltensweisen ist die Hauptursache hierfür. Dr. Joseph Murphy hat dies z.B. als das **„Das Prinzip der sich selber erfüllenden Prophezeihung“** bezeichnet, wobei es aufgrund der Autakie des erkennenden Menschen (er ist eine Nicht-Triviale Maschine) auch zu der sich **„selber zerstörenden Prognose“** führen kann. Dieser Effekt ist ausschließlich auf eine Rückkopplung zurückzuführen, die z.B. immer dann auftritt, wenn der Beobachter gleichzeitig (direkt oder indirekt) Handelnder ist, und das auch stets mit Zeitverzögerung

dazwischen(1/5 Sekunde-Jahre). Die Börsen – Hype, die Aktien-Kurse oder die Bestimmung von Musik – Hits (siehe Studie von Matthew Salganik) z.B. sind prinzipiell nicht vorhersagbar, weil gruppensdynamische Prozesse mit eigenständig handelnden Agenten prinzipiell nicht vorhersagbar sind, ähnlich einem Doppelpendel, welches stets chaotisch schwingt. Der Grund liegt darin, daß es seinerseits ein Pendel bewegt, und von diesem wiederum selber bewegt wird, ein Rückkopplungseffekt. Gleichwohl jedoch gibt es auf übergeordneter Ebene erkennbare und beschreibbare Zusammenhänge, welche den Studenten der Kybernetik darauf vorbereiten, was passieren kann, und – wenn es passiert ist, kann er erklären warum. Ähnliches erlebt man täglich bei der Wettervorhersage. Aus den Strukturen größerer, beobachtbarer Zusammenhänge (Wettersatelliten, Wolkendecke), erdnahen Druck – und Feuchtigkeitsmessungen, sowie dem Wetterradar, welches Windgeschwindigkeiten misst, kann man sehr gut das Wetter vorhersagen. ***Genauere Vorhersagen mittels kybernetischer Modelle sind prinzipiell nicht möglich, wohl aber können Ereignisse mit gewisser „Wahrscheinlichkeit“ prognostiziert werden. Kybernetische Modelle erlauben daher eigentlich nur wichtige Einblicke in die Ursachen einer möglichen Fehlentwicklung. Wohl aber lassen sich dabei die auftretenden Dynamiken sehr gut simulieren, und Möglichkeiten aufzeigen, wie sich ein System tatsächlich entwickeln könnte.*** So kämpft z.B. auch die Psychologie um ihren Ruf als „Wissenschaft“, weil sie grundsätzlich auf „Wegwerftheorien“ basiert, also vermeintlich erkannten Zusammenhängen, welche oft bald schon überholt sind, und immer erst die Dinge erklären zu können meint, wenn das Kind in den Brunnen gefallen ist. Siehe auch das Beispiel der *Ashby-Box* weiter unten. ***Theorien, welche prinzipiell keine Vorhersagen erlauben, und nur nachträglich die Dinge erklären können, begründen sich darin, daß es zwar erkannte, logische Zusammenhänge zwischen messbaren/nachweisbaren Parametern gibt, jedoch mindestens einer der Parameter nicht vorhersagbar bzw. kalkulierbar ist, bzw. autopoietische Selbstlerneffekte auftreten, – typische Phänomene insbesondere bei der Wechselwirkung der psychologisch/menschlichen Eigenschaften mit den prozessualen Abläufen in Unternehmen, bzw. mit Systemen oder der Natur.*** Theorien kann man daher noch weiter unterteilen in Theorien, welche Vorhersagen erlauben, und Theorien, welche prinzipiell keine Vorhersagen erlauben. Hierzu gibt es, nach Analyse der impliziten Logiken der Problemstellung selber nun, nach meiner hoffentlich klärenden Analyse der Theorie über die Theorie (Metatheorie), klare Unterscheidungsmerkmale. Das häufig in diesem Zusammenhang genannte ***Popper'sche Falsifizierbarkeits-Kriterium***, bzw. die „***wissenschaftliche Methode der Falsifizierbarkeit***“ selber ist eine von vielen möglichen, bewährten, und daher häufig angewandten Methoden, welche – auf die impliziten Logiken komplexer Gedankengebäude (Theorien, Thesen, Hypothesen) angewandt – verhindern, daß diese unnötig ausschweifend und unüberschaubar werden, nicht mehr, und nicht weniger. In einigen wenigen Fällen fällt mit diesem Verfahren manchmal auch eine korrekte Theorie unbeabsichtigt unter den Tisch, wenn z.B. das Problem mit der falschen Untersuchungsmethode angegangen wurde. Die Auswahl der Untersuchungsmethode einer Theorie ist mindestens ebenso komplex, wie die Veri-/Falsifizierung der Theorie selber. Die Methode ist es, welche über die Übereinstimmungskriterien von Wirklichkeit und Realität wacht.

Michael Gleich hat in seinem Buch „***Web of live - Die Kunst, vernetzt zu leben!***“ 10 Netzgesetze beschrieben, die – meiner Meinung nach – einer gründlichen Ergänzung bedurften. Das erweiterte Regelwerk ist keinesfalls vollständig, neue Erkenntnisse sorgen stets für Veränderungen, sogar für Veränderungen des Regelwerkes selber, da neue, implizite Logiken stets neue Methoden begründen, und damit bisherige Regelwerke verändern, überflüssig machen, oder neue schaffen. Diese Regeln sind also nur stets abanderliche, zeitlich begrenzte Muster, welche die komplexen Dynamiken in ***Systemen, Teams, Gesellschaften, Firmen, Unternehmen, Organisationen, Völkern, Staaten,*** ... beschreiben.

Regel Nr. 0: **Allgemeingültigkeit der Regeln** – Die nachfolgenden Regeln sind eine Art „Gesetze“ in dem Sinne von „häufig beobachtbar“, nicht in dem strengen Sinne von „physikalischen Gesetzen“, welche mit bisherigen Methoden der Messungen, Analysen als „Invarianten“ gelten können (bis zu ihrer Widerlegung, siehe die Wissenschaftsphilosophen Popper und Feyerabend). Zu jedem Beispiel lässt sich stets ein Gegenbeispiel konstruieren, was an der prinzipiellen Unvorhersagbarkeit der Dynamik aufgrund dem hohen Grad von Wechselwirkungen der beteiligten, autonom handelnden Systeme und/oder auch unbekanntem Parametern sowie Logiken liegt, siehe auch *Ashby-Box*.

Regel Nr. 1: **Rekursivität/Zirkularität** – Alle kybernetischen Systeme sind charakterisiert dadurch, daß es wiederkehrende (rekursive, zirkuläre) Prozesse gibt, deren ständige Wiederholung (Rekursion) das System letztendlich definieren oder charakterisieren. Ohne Rekursivität sind Kybernetik, Emergenz, Selbstorganisation, ... nicht existent, siehe z.B. die Wunderwelt der Vielfalt der Fraktale (Theorie der Hausdorff – bzw. Mandelbrot – Mengen, eine Shockwave-Version siehe hier: http://interact10ways.com/usa/information_interactive.htm). Hierbei kennt die „mathematische Theorie“ ***lineare / nichtlineare Systeme, kontinuierliche / diskontinuierliche / adaptive / dynamische / hierarchische / interagierende Systeme.*** Typisch für Rekursion / Zirkularität ist, daß der Output wieder als Input verwendet wird, das Problem mit der Lösung wechselwirkt. Erst mit der Problemlösung zeigt sich oft, daß das Problem doch woanders lag, als bisher gedacht. Hierdurch erst wurde das Konzept der Teleologie für Kybernetiker interessant, dem Argumentieren vom Ziel her kommend: „Was muß man tun, um ein Ziel zu erreichen?“. Man beachte, daß das menschliche Hirn als „neuronales Netzwerk“ keine Trennung von „Daten“ und dem verarbeitenden Programm (Operator und Operand sind nicht zu unterscheiden) kennt. Jede Art Reiz/Text wird grundsätzlich vor dem Hintergrund des erlernten/angeeigneten Wissens zur „Information“ interpretiert. Hierbei verändert sich durch Daten auch das Programm.

Die Prozesse der Verarbeitung von Daten wirken also auf den Verarbeitungsprozeß selber. Man spricht hier von der „**Relevanz der Echtzeitkontrolle**“, z.B. beim „kybernetischen Management“. Der Mensch kommt aufgrund genetischer Informationen „vorstrukturiert“ auf die Welt, und – als Spätentwickler lernt er 20-25 Jahre dann sinnvolle Dinge, wobei das Lernen selber im Grunde durch andauernde „Restrukturierung“ der „Verdrahtung“ der neuronalen Netzwerke passiert.

Ein schönes Beispiel für Lernprozesse, welches Heinz von Förster anführte, ist dieses: *Was tut ein Steuermann, der sein Schiff sicher in den Hafen hineinmanövrieren möchte? Er handelt nach keinem festgelegten Programm, sondern er verändert seine Reaktionen dauernd. Weicht ein Boot vom Kurs ab, so „schätzt“ er die mögliche Kursabweichung und steuert gegen. In genau diesem Moment wird die Abweichung in Relation zu dem ins Auge gefaßten Ziel, dem „Telos“, dem Eingang zum Hafen, korrigiert. Das Betätigen des Steuers, nach Newtons kausalem Weltbild fälschlicherweise als „Ursache“ bezeichnet, erzeugt also eine Wirkung, die Kurskorrektur. Diese Wirkung wird wieder zu einer Ursache, denn der Steuermann stellt dauernd eine Kursabweichung fest. Und diese Ursache wird wieder zur Wirkung, nämlich der Kurskorrektur. Solche Steuerungsvorgänge sind ein wunderbares Beispiel zirkulärer Kausalität. Eine kleine Revolution hat es vor geringer Zeit in dem Verständnis zur Steuerung von Insektenbeinen gegeben. Die Beine kommunizieren global miteinander, aber eben nicht über neuronale Verbindungen, sondern über die Umwelt, „**Embodiment**“ genannt.*

Regel Nr. 2: **Non-Kausalität** – Das von Newton eingeführte „kausale“ Weltbild von „Kraft und Gegenkraft“, Kraft als „Ursache“ (Gott als „Ursache für alles, der erste Beweger“) darf bei rekursiven Prozessen in der Kybernetik auf keinen Fall mehr aufrechterhalten werden. Was ist die Ursache von Liebe - was ist der Zweck von Liebe? Unsere Sprache spielt uns hier einen Streich - „Liebe“ existiert nicht, dennoch ist sie gelegentlich als biochemischer Prozess in unserem Körper fühlbar, erfahrbar. Das kausale Weltbild begründet sich auch in unserer Art, Mathematik zu betreiben. Mathematik ist sowohl Entdeckung – das man damit Brücken bauen kann, die standhalten, andererseits Erfindung – der mathematische Formalismus als formelle, geordnete Sammlung von „impliziten Logiken“, welche grobenteils den komplexen Logiken der Sachverhalte der Natur abgeschaut sind. Unsere mathematische Logik unserer Erziehung basiert bisher nur auf zweiwertiger Logik („*tertium non datur*“ – „**Satz vom ausgeschlossenen Dritten**“, „**kontradiktorischer Widerspruch**“), einem aus der Religion kommenden, **dualistischen Weltbild von „Gut/Böse“, „Wahr/Falsch“, „Himmel/Hölle“, „Gott/Teufel“, „Schwarz/Weiß“, ...** Entweder eine Aussage ist „wahr“ oder „falsch“. Tatsächlich wird eine Aussage immer vor dem Hintergrund der eigenen Erfahrung (Wissenshintergrund) als „wahr“ oder „falsch“ interpretiert, ebenso, wie ein Text erst vor dem Hintergrund der Erfahrung zu einer Information interpretiert wird. **Das menschliche Gehirn kennt als neuronales Netzwerk keine Logik von sich aus, sie wird dem Menschen „anerzogen“, ist also eine willkürliche, kulturell eigene und intersubjektive „Setzung“.** Tatsächlich ist die **zweiwertige Logik ein Spezialfall einer viel allgemeineren Logik**, welche das Denken sehr eingeschränkt. **Gotthard Günther** hat eine **mehrwertige, „trans-klassische“ Logik** entwickelt, in welcher eine Aussage gleichzeitig wahr und falsch in verschiedenen Kontexten (Zusammenhängen/Umweltbedingungen) sein kann. Er hat auch die „Proöminalrelation“ eingeführt, in welcher Operator und Operand sich abwechseln können, z.B. kann ein Täter auch gleichzeitig ein Opfer sein, und umgekehrt. So ist die „7“ z.B. nicht nur eine Zahl, sondern sie löst auch Assoziationen/Operationen, genaugenommen einen komplexeren Denkprozess im Gedächtnis aus. Siehe auch Bauhaus – Konzept: „Form folgt Funktion – Funktion folgt Form!“. Es gibt niemals nur eine Ursache für etwas, Dinge beeinflussen sich gegenseitig, können sich positiv verstärken, bis hin zur Eskalation („**Alles ist richtig!**“). Entsprechend ihrer Erziehung argumentieren Menschen auch dualistisch, dialektisch oder ambivalent. Siehe auch <http://www.little-idiot.de/teambuilding/DualistischAmbivalentDialektisch.pdf> Das „dualistische Weltbild“ ist laut Luhmann eine bewußte Reduktion der Komplexität des Abbildes der „**Wirklichkeit**“, der persönlichen Realität, welche im starken Widerspruch zu W. Ross Ashby's Gesetz **Law of Requisite Variety** steht (Regel Nr. 6)

Regel Nr. 3: **Komplexität I** – Ich möchte „Komplexität“, in erster Ordnung definiert, einmal als die „Summe aller impliziten Logiken“ bezeichnen, die Mensch in einem System erkennen kann. Dieses Erkennen geschieht immer vor dem Hintergrund der eigenen Erfahrung. So lassen sich z.B. die ersten tausend Stellen von PI zwar nach herkömmlicher Art (ZIP, BZIP2, LZW...) etwas komprimieren, jedoch kann man erst dann, wenn man die impliziten Logiken der Ziffernreihenfolge verstanden hat, diese Zahlenreihe durch einen kurzen Algorithmus ersetzen, der die ersten tausend Ziffern von PI „errechnet“:

```
int n=10000,b,c=5600,d,e,f[5602],g;main(){for(;b-c;)f[b++]=n/5; for(;d=0,g=c*2;c-=14, printf("%.4d",e+d/n),e=d%n) for(b=c;d+=f[b]*n,f[b]=d%--g,d/=g--,--b;d*=b);}
```

```
3141592653589793238462643383279502884197169399375105820974944592307816406286208998628034825342117067982148086513282306647
0938446095505822317253594081284811174502841027019385211055596446229489549303819644288109756659334461284756482337867831652
7120190914564856692346034861045432664821339360726024914127372458700660631558817488152092096282925409171536436789259036001
1330530548820466521384146951941511609433057270365759591953092186117381932611793105118548074462379962749567351885752724891
2279381830119491298336733624406566430860213949463952247371907021798609437027705392171762931767523846748184676694051320005
6812714526356082778577134275778960917363717872146844090122495343014654958537105079227968925892354201995611212902196086403
441815981362977477130996051870721134999998372978049951059731732816096318595024459455346908302642522308253344685035261931
1881710100031378387528865875332083814206171776691473035982534904287554687311595628638823537875937519577818577805321712268
0661300192787661119590921642019893809525720106548586327886593615338182796823030195203530185296899577362259941389124972177
```

5283479131515574857242454150695950829533116861727855889075098381754637464939319255060400927701671139009848824012858361603
563707660104710181942955596198946767837449448253797747268471040475346462080466842590694912933136770289891521047521620569
6602405803815019351125338243003558764024749647326391419927260426992279678235478163600934172164121992458631503028618297455
5706749838505494588586926995690927210797509302955321165344987202755960236480665499119881834797753566369807426542527862551
818417574672890977772793800

Hiermit ist der Beweis erbracht, daß ich Zahlen, wie PI mit (fast) unendlich Nachkommastellen doch auf ca. 160 Byte komprimieren lassen. Um dieses mein „Progrämmchen“ jedoch verstehen zu können, muß man 13 Jahre Schule und 3 Semester Mathematik erfolgreich absolviert haben. Ein Beispiel hoher Komplexität, welche für den Menschen meist nicht mehr erfassbar ist, muß nicht wirklich komplex sein, siehe auch die Forscher **Shannon, Luhmann** und **Kolmogorow**, die Wesentliches zur Definition von Komplexität geleistet haben. Man kann bei der Betrachtung der Komplexität jedoch noch in „statische“ und „dynamische“ Anteile trennen, und deren impliziten Logiken vor dem Hintergrund verschiedener situativen Kontexte, also Umgebungen betrachten. Erkennende Systeme, wie Mensch, Tier, z.B. verhalten sich in unterschiedlichen Umgebungen völlig anders, z.B. auch, wenn wir erkannt haben, daß wir beobachtet werden. Daher definiere ich Komplexität nun noch etwas anders:

„Komplexität ist die Summe aller impliziten Logiken der (statischen) Sachverhalte innerhalb der Kontexte selber und des Produktes möglicher Wechselwirkungen impliziter Logiken zwischen den verschiedenen Kontexten.“

Systeme bestehen aus zusammengesetzten Komponenten, die strukturell miteinander gekoppelt sind, untereinander völlig eigenständig (autonom handelnde Agenten) agieren und reagieren. Systeme reagieren auf Reize, Impulse von aussen. Sind mehrere Systeme miteinander gekoppelt, so reagiert aufgrund der strukturellen Kopplung nicht nur ein System, sondern das ganze Ensemble. Hierbei gibt es sowohl selbstverstärkende, als auch sich gegenseitig abschwächende Verhaltensweisen, je nach Struktur. Sofern diese zeitlich unverzüglich reagieren, sind diese über strukturelle Veränderungen relativ leicht zu steuern. Dies ist Kybernetik 1. Ordnung. Komplexität wird in der Kybernetik durch die Maßgröße **„Varietät“** ausgedrückt, welche die Anzahl von möglichen Zuständen eines Systems beschreibt. Niklas Luhmann hat Komplexität in seinem gleichnamigen Buch als **„Relationierung von abstrakten Potentialen und selektiven Reduktionen“** definiert. Diese sehr offene Definition, so wird dieser Beitrag zeigen, ist zwar recht unbefriedigend, jedoch durchaus berechtigt.

Regel Nr. 4: **Komplexität II** – Systeme von Systemen werden als Kybernetik 2. Ordnung (ab ca. 1980) beschrieben. Hier sind Systeme strukturell untereinander gekoppelt, und zwar mehr oder weniger schwach, die mit mehr oder weniger Zeitverzögerung reagieren. Hierbei reagieren nicht nur Systeme als Ensemble, sondern auch gekoppelte Teilsysteme als Ensemble, und dies zumeist zeitverzögert. Erst durch **Kybernetik 2. Ordnung** sind z.B. gesellschaftliche Probleme erklärbar geworden, siehe den **Soziologen Niklas Luhmann**

Regel Nr. 5: **Komplexität III – Komplexitätsreduktion** ist immer verbunden mit einer zeitweiligen **Komplexitätserhöhung**. Der Mensch als „erkennendes“ Wesen muß beim Umgang mit komplexen Systemen solange die Komplexität des Modells der Sachverhalte der Wirklichkeit in seiner Vorstellung (Realität) erhöhen, bis er neue Muster im System (Schemata) entdecken kann. Genaugenommen erhöht sich die Komplexität des Menschen im Denken und Handeln, weswegen gut ausgebildete, komplex denkende Menschen besser in der Lage sind, die komplexen Probleme der Wirklichkeit zu beherrschen. Wiederauftretende Muster (Design – Pattern in der Softwareprogrammierung genannt) erlauben danach oft eine erhebliche „algorithmische“ Komplexitätsreduktion, weil sich prozessuale Abläufe zusammenfassen oder vereinfachen lassen, bzw. emergieren. *Siehe z.B. das Spiel „Nimm“, in welchem zwei Spieler abwechselnd 1-3 Hölzchen nehmen müssen. Wer das letzte nehmen muß, hat verloren. Undurchschaubar ist „Nimm“, weil der „Spielbaum“ recht groß ist, jedoch nachdem man das Schema erkannt hat (immer 1 über einer durch 4 teilbaren Zahl bleiben), reduziert sich der „Spielbaum“ von 15^3 Ästen auf eine einfache Leiter mit 15 Sprossen. Um zu diesem, vereinfachten Algorithmus zu kommen, ist es nötig, durch mathematische Analyse kurzzeitig die „Komplexität“ zu erhöhen, um ein vereinfachendes Schema erkennen zu können.* Chris Gent hat bei der „feindlichen Übernahme“ von Mannesmann durch Vodafone ein hochkomplexes Modell aus der Diplomarbeit zweier BWL - Studenten untersuchen lassen, und dann angewandt. Resultat – riesiger Gewinn aus der Veräußerung des zerschlagenen Konzerns und gleichzeitig 50 Mrd.€ Verlustvorschreibungen für die zukünftige Steuer. Diese Sammlung der „kybernetischen Netzgesetzen“ hier ist selber genaugenommen einerseits eine **„Komplexitätserhöhung“**, andererseits aber auch eine Art **„Komplexitätsreduktion“**, weil sie die vielfältig auftretenden Effekte mit nur wenigen Regeln beschreibt, und somit für mehr „Durchblick“, „Erkenntnis“, und „Verständnis“ in der immer komplexer werdenden Welt. Hierbei muß man jedoch genau zwischen der Komplexität der Wirklichkeit und der Komplexität in unserer **„Vorstellung der Wirklichkeit“**, unserer eigenen „Realität“ unterscheiden. Mensch tendiert gerne dazu, die Komplexität der Wirklichkeit mit einem prinzipiell untauglichem, vereinfachten Modell beherrschen zu wollen. Die Welt ist so, wie sie ist. Viele grundsätzliche Dinge haben sich seit Jahrtausenden nicht verändert, wie z.B. „Werte“, wie Moral / Ethik, welche lebens- erhaltende und -fördernde Prozesse im Grunde beschreiben. Die Technik hingegen hat tatsächlich viele Dinge verkompliziert, jedoch demjenigen, der sie nutzt, vieles vereinfacht. Vermeintliche **„Komplexitätsreduktion“** entpuppt sich oft nur als **„Komplexitätsverschiebung“**. Reduziert man an einer Stelle die

Komplexität, so erscheint diese an anderer Stelle wieder, sofern man nicht wirklich emergente Verfahren oder Algorithmen eingesetzt hat. **Eine „Komplexitätsverschiebung“ ist immer dann, und nur dann „wirtschaftlich“, wenn eine Person einen hochkomplexen Prozeß entwirft, damit viele andere diesen nutzen können.** Um Komplexität zu managen, isoliert man im klassischen Management (Taylorismus) einzelne Problembereiche (**Lager, Einkauf, Logistik, Bestandsmanagement, Finanzmanagement, Risikomanagement, Produktentwicklung, ...**) und bewältigt diese getrennt voneinander, eine suboptimale Lösung. „**Synteграtion**“ ist ein Verfahren, in welchem man auch mit vielen Personen schnell einen kompletten Austausch aller Informationen über alle Hierarchie/Abteilungsebenen erreicht, und schnell zu einer zielsicheren Entscheidung kommen kann. Aber auch hier sind kollektive Wahrnehmungsstörungen, sprich Irrtümer in der Gruppe, im Team nicht ausgeschlossen. Siehe <http://www.little-idiot.de/teambuilding/MethodikenEntscheidungsfindung.pdf>

Regel Nr. 6: **Komplexität IV - Law of Requisite Variety** – Dieses Prinzip von Ross Ashby ist eines der wichtigsten bei der Bewältigung von Komplexität. Es besagt, daß Komplexität nur mit mindestens ebensoviel Komplexität bewältigt werden kann. Es macht keinen Sinn, Komplexität in der Wirklichkeit durch ein vereinfachtes Bild der Wirklichkeit in der gedanklichen Vorstellung (Realität) bewältigen zu wollen. Vereinfachte Bilder der Wirklichkeit eignen sich nur zu didaktischen Zwecken, siehe auch **Gadamer's „Hermeneutische Spirale“**, sie sind sonst zu nichts Nutze. Der Kybernetiker **Stafford Beer** vereinfacht daher die Wirklichkeit in seinen Modellen und Methoden nicht auf eine „reduktionistische“ Art, sondern er **berücksichtigt methodisch die Möglichkeit zur ständigen Erhöhung der Komplexität** in der gedanklichen Vorstellung von Wirklichkeit, Mensch wird also **durch Lernen zu einem „komplexeren“ Wesen**, welche hierdurch befähigt wird, komplexere Probleme der Wirklichkeit lösen zu können. Obwohl zur Bewältigung eines komplexen Problems ein mindest so komplexes Modell verwendet werden muß, kann dennoch die „Lösung“ des Problems recht einfach sein, wie man bei dem Spiel „**Nimm**“ sehen kann. Soziale - und Wirtschaftssysteme emergieren, hier läßt sich leider aufgrund der Verschiedenheit der „eigenständigen Agenten“ - sprich Mensch - kein einfacher Algorithmus finden, mit welchem man die Probleme lösen kann. Dennoch versuchen sich immer wieder Wirtschaftsweisen, Wirtschaftsinstitute (z.B. Hans-Werner Sinn, IFO – Institut) darin, mit einfachsten Modellen heutige Probleme lösen zu wollen (z.B. den prinzipiell „vereinfachenden“ Statistiken), und wagen dabei noch Vorhersagen für die Zukunft, absurd.

Regel Nr. 7: **Komplexität V** – Ein Ansteigen von Komplexität im System erfordert eine überproportionale Verkürzung der Reaktionszeiten innerhalb des Systems (gewöhnlich $\sim 1/n^2$ oder $\sim 1/n^3$). Verdopplung der Komplexität im System erfordert eine Viertelung der Reaktions/Antwortzeiten innerhalb, damit das System auf die Umwelt (Anfragen von Kunden im Unternehmen, z.B.) innerhalb derselben Zeit reagieren kann. Dies begründet z.B. den Zwang der Einführung der Computer, deren Vernetzung und des Internet. Die „Erfindung“ des Internet war eine innere Notwendigkeit, welche sich darin begründet, daß bereits seit 20 Jahren eine Restrukturierung unserer Gesellschaft/Wirtschaft stattfindet, nicht umgekehrt! Man beachte, daß in den meisten Fällen des sozialen Alltags sich „**Grund**“ und „**Begründetes**“ sich stets gegenseitig bedingen! (Siehe auch „**Proömiärealation**“ von **Gotthard Günther**). (siehe auch Albrecht Müller – „**Die Reformlüge - 40 Denkfehler, Mythen und Legenden, mit denen Politik und Wirtschaft Deutschland ruinieren**“ und Meinhard Miegel, „**Die deformierte Gesellschaft – Wie Deutsche ihre Wirklichkeit verdrängen**“)

Regel Nr. 8: **Wechselwirkung von Komplexität des Systems mit dem Erkennungsprozeß** – Der Mensch - als erkennendes Wesen - kann bauartbedingt (charakteristisch für neuronale Netzwerke) prinzipiell nur diejenigen Muster erkennen, welche er zuvor durch das Erlernen eines Modells der Wirklichkeit sich angeeignet hat. Ähnlich dem Pilzesuchen, wo ein Anfänger im Gegensatz zum „geschulten Auge“ nur selten Pilze im Wald erkennt, meint Mensch, in seiner Vorstellung des Modells der Wirklichkeit, sprich seiner persönlichen Realität, Zusammenhänge erkannt zu haben, welche angeblich die Richtigkeit seiner Vorstellung bestätigen. Tatsächlich kann Mensch nicht erkennen, wann sein Modell falsch ist, weil das Gehirn prinzipiell nur **übereinstimmende Muster wiedererkennen** kann, für nicht übereinstimmende, unbekannte Muster ist Mensch blind. Theorien, Thesen, Hypothesen in der menschlichen Vorstellung (Realität) der Wirklichkeit lassen sich daher nur durch Gegenbeweis „widerlegen“ (falsifizieren), niemals jedoch „bestätigen“. Die beiden Wissenschaftsphilosophen **Karl Popper, Paul Samuel Kuhn** und besonders **Paul Feyerabend** in „**Wider dem Methodenzwang**“ haben dies eindrucksvoll dargestellt. Hierzu benötigt es ständig wechselnde Methoden der Untersuchung. Je vielfältiger das Methodenrepertoire der kritischen Untersuchung eines Sachverhaltes bei einem Menschen ist, desto eher wird dieser in der Lage sein, sich ein faktizitätstreues und wirklichkeitsgerechtes Bild der Wirklichkeit zu machen. Aber auch der „Rückweg“ ist möglich: **Es gibt Lösungen, die sind so beeindruckend, daß sie (dem erkennenden) Menschen zeigen, welches Problem er hat.**

Regel Nr. 9: **Nichtlinearität** – Aufgrund der inneren Struktur, den „impliziten Logiken der Kopplungen“ zeigen Systeme nichtlineares Verhalten, was bedeutet, daß Ursachen und Wirkungen in einem NICHT PROPORTIONALEN Verhältnis zueinander. Durch positive Rückkopplung (Beispiel Neonröhre, Rückkopplung im Mikrofon) verstärken sich kleine Ursachen / Ereignisse, bei negativer Rückkopplung schwächen sich die Wirkungen ab, sogar Umkehr ist möglich. Zeitliche Verzögerungen sorgen für nichtreproduzierbares, chaotisches Verhalten, welche sich bei Kopplung von Systemen von Systemen fortsetzen kann, wenn es nicht gedämpft wird. **Der größte Fehler, der weltweit in**

sämtlichen Lehrinstituten für Regelungstechnik begangen wird, ist die Behauptung, daß selbstverstärkende Effekte, sprich „positive Rückkopplung“, unbedingt zu vermeiden sei, weil sich hierdurch ein instabiles Regelungsverhalten ergäbe. Ziel aller Forschung ist es stets, „stabile, kontrollierbare Systeme“ zu haben. Jedes Extrem, welches vielleicht neue, emergente Strukturen schafft, wird vermieden, oft erst garnicht untersucht. Entstanden ist dieser Irrtum u.a. auch durch Frederic Vester: „**Leitmotiv vernetztes Denken**“, in welchem er „**positive Rückkopplung**“ als nicht beherrschbar dargestellt hat. Berücksichtigt man jedoch den Zeitfaktor „Reaktionszeit“ mit, so sollte man eher sagen, daß positive Rückkopplung, Eskalation durchaus Sinn macht, solange sie zeitlich begrenzt, oder verzögert ist. Je schneller die Reaktionszeiten sind, desto ungefährlicher ist eine durch die Bauart bedingte, mögliche, positive Rückkopplung. Ziel in Gesellschaftssystemen der Zukunft wird sein, jede Art der Eskalation im Ansatz schon zu vermeiden, bzw. zu unterdrücken.

Regel Nr. 10: **Emergenz 1. Ordnung** - „**Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile**“ Erst die strukturelle Kopplung zweier oder mehrerer Teile mit ihren „impliziten Logiken“ ermöglicht neue Eigenschaften - neue, „implizite Logiken“ des Zusammengesetzten entstehen, ein neues System mit neuen Möglichkeiten wird erschaffen. Dies wird oft auch als „**Innovation**“ bezeichnet. Diese neuen Möglichkeiten erscheinen dem Betrachter erst, wenn das System dynamisch in Aktion ist, also nach Energiezufuhr, welche die Untersuchung/Beobachtung des Systems in Aktion erst ermöglicht. Dessen neue Eigenschaften sind nicht vorherzuerahnen, wohl aber oft durch Computer zu simulieren (So ermöglichte erst das HTTPS – Protokoll mit dem Diffie – Hellmann Key Exchange viele Internet-Anwendungen, oder man schaue sich an, was alles aus der Erfindung „Geld“ geworden ist). Die Definition von Emergenz, „Das Ganze ist mehr, als die Summe seiner Teile“, gilt nicht allgemein. Die impliziten Logiken z.B. eines Bundeswehrbesteckes sind etwas anders gelagert – es ist nur brauchbar, wenn es auseinandergelagert ist, im zusammengesetzten Zustand, der Platz zwar spart, ist es unbrauchbar, im Gegensatz zu einem Auto, welches nur zusammengebaut brauchbar ist. Hier aber nun ein sehr interessantes Beispiel für Emergenz, welches einige Prinzipien im Management, bei Menschenführung vielleicht erklärt:

Hochkomplexes Verhalten läßt sich erstaunlicherweise mit nur 3 einfachen Regeln beschreiben, wie z.B. das komplexe Verhalten von Vogelschwärmen im Flug simuliert werden kann (Reynolds 1987):

1. **Entferne dich nicht zu weit von deinem Nachbarn, komme ihm aber auch nicht zu nahe**
2. **Passe deine Geschwindigkeit der deiner Nachbarn an,**
3. **Orientiere dich immer Richtung der vermeintlichen Mitte des Schwarms.**

Hierbei werden nur 3 Regeln als Rahmenbedingungen vorgegeben, und die Vögel handeln als „**eigenständige Agenten**“ autonom, können völlig selbstständig entscheiden, umfliegen so Gebäude, trennen sich vor plötzlich auftretenden Bergen/Hügeln/Gebäuden, und finden sich dahinter wieder automatisch zusammen.

Schwarmsysteme zeichnen sich durch besondere Charaktereigenschaften aus:

- Fehlen einer aufgezwungenen Zentralsteuerung
- autonome Natur der Untereinheiten
- hochgradige Vernetzung der Untereinheiten
- nichtlineare Kausalität der Beeinflussung untereinander

Vorteile von Schwarmsystemen:

- Anpassungsfähigkeit an vorher nicht bekannte Einflüsse
- Entwicklungsfähigkeit - Verlagerung der Anpassungsvorgänge auf andere Teile des Systems
- Unverwüstlichkeit, weil mit paralleler Redundanz aufgebaut
- Unbegrenztheit und Zulässigkeit positiver Rückkopplungsvorgänge (der entscheidende Unterschied zu bisheriger Regelungstechnik, Kybernetik 1. Ordnung)
- Tendenz zu Neuerungen und ständiger Erneuerung

Nachteile von Schwarmsystemen:

- Nichtoptimale Effizienz

- Unvorhersagbarkeit
- Nichtverstehbarkeit vieler Systemzusammenhänge (Emergenz)
- Nur indirekte Beeinflussbarkeit
- Keine direkte Steuerbarkeit der eigenständigen Agenten

Emergente Eigenschaften des Systems als Ganzes stellen eine neue Funktionalität dar. Fasst man Emergenz selber als Problemlösung auf, so sind die „eigenständigen Agenten“ in einem System nicht darin festgelegt, wie sie das Problem nun letztendlich lösen. Der Weg ist weder festgeschrieben, noch hierarchisch vorgegeben („*bottom-up*“ ist ebenso möglich, wie „*top-down*“), noch sind Agenten nur ausführendes Organ – die sind selber auch kreativer Teil der Lösung. So besitzt ein Vogelschwarm keinen Piloten bzw. „Cockpit“, sondern man muß berücksichtigen, daß die Summe aller Vogel - Individuen den Schwarm letztendlich „steuert“, ein dezentrales Steuersystem ohne eine zentrale Führung. Das „klassische“ Verständnis von einem Arbeiter als „ausführendem Organ“, welcher sich einer Hierarchie unterordnet, ist hiermit völlig über den Haufen geschmissen. Man muß in modernem Management z.B. den Arbeiter selbst als Teil der Lösung betrachten und mit allen seinen Eigenschaften in die Lösung einbeziehen. Im ständigen Prozess des Findens einer Lösung für ein Problem gibt es einen rekursiven Feedback – Prozess. Die Lösung wird wieder zum Problem und das Problem enthält gleichzeitig auch einen Teil der Lösung. Die rekursive Kopplung von Ziel und Lösung bedeutet, daß das Ziel nicht eindeutig bestimmt sein kann, sondern im Lösungsprozess erst genau spezifiziert wird. Eine Führung mit Hierarchien, wie es z.B. das „*Harzburger Modell zur Menschenführung*“ beschreibt, gibt es bald nicht mehr – es weicht einem dezentralen, flexiblen Führungssystem, bei welchem jedes Individuum mitwirken kann, siehe das Modell „Schweiz“ mit seiner Direktdemokratie in Form von Volksabstimmungen, oder <http://www.little-idiot.de/teambuilding/SchlankesManagementVerwaltungen.pdf>

Regel Nr. 11: **Emergenz 2. Ordnung** – (second-order emergence) Neue Eigenschaften des Systems verändern indirekt die Verhaltens - Eigenschaften der eigenständigen Agenten. So entstehen Innovationen jenseits von Mutationen bzw. Rekombinationen, wie z.B. „Geld“. Was alles ist durch „Geld“ erst ermöglicht worden (Banken, Börse, Fonds ... Wirtschaft) Dieses Phänomen ist noch recht unerforscht. Ein Beispiel ist die Einführung des HTTPS – Protokolls, wo eine verschlüsselte Verbindung über unsichere Netze zustande kommt, obwohl kein Paßwort ausgetauscht wird.

Siehe <http://www.little-idiot.de/teambuilding/EffizientesProgrammierenTeam.pdf>

Erst die Einführung dieser gesicherten Verbindung ermöglichte eine Vielzahl von neuen Entwicklungen, Innovationen, Geschäftsprozessen, prozessualen Abläufen. Emergenz 2. Ordnung entsteht durch Erhöhung der Komplexität (Einführung des HTTPS-Protokolls, „Diffie-Hellmann Key-Exchange“) prozessualer Abläufe, welche dann neue Möglichkeiten für die Gestaltung anderer Prozesse bieten (Innovation). Ein Beispiel ist der Versuchsaufbau eines Lasers, welcher mit Eiskristallen aufgebaut wurde. Resultat – die Eiskristalle verändern eigenständig ihre innere Struktur, mit dem Resultat, daß der Laser äußerst kohärentes Licht erzeugt, ein Laser allerhöchster, absolut perfekter Qualität, der sich quasi selber justiert hat. Emergenz 2. Ordnung ist der Hauptgrund, daß Komplexität nicht präzise definiert werden kann, die Summe aller möglichen Wechselwirkungen/Relationen jedenfalls ist es nicht allein. Die Wechselwirkung im sozialen Miteinander enthält genaugenommen - viele **emergente Prozesse 2. Ordnung** – Ich sehe, wie jemand sieht, daß ich ihn ansehe – und die Person ändert daraufhin ihren eigenen Zustand, verändert ihr Verhalten. Hierbei entsteht oft „nichtlineares“ Verhalten, sprich „positive, sich selbstverstärkende Rückkopplung“ (die Situation eskaliert, siehe Hooligans), welche sehr unbeliebt, weil nicht beherrschbar ist. Im Flugzeugbau jedoch wird z.B. mit sich selber durch den Windstrom verformenden Tragflächen gearbeitet, welche dem typischen „Flattern“ aktiv durch Veränderung ihrer Materialeigenschaften und inneren Strukturen entgegenwirken. Bäume z.B. verstärken aktiv ihre Strukturen an z.B. Ästen, sofern diese dem Wind nicht gewachsen sein sollten, und drohen, zu brechen, womit sich wiederum die Eigenschaften (Elastizität) des Baumes insgesamt ändern. Der Dresdner Physiker Dirk Helbing fand heraus, daß eine große Säule vor den Notausgängen verhindert, daß sich ein „Pfropfen“ bildet, durch welchen die Leute zerdrückt werden, weil die hinteren schieben (Staudruck) und nicht nicht verstehen, warum es nicht voran geht. Ein ähnliches Prinzip sind die sog. „Wellenbrecher“ bei POP-Konzerten, die verhindern, daß die Menschen von hinten die weiter vorne stehenden zerdrücken, weil sich die Kräfte addieren. Siehe auch die Untersuchung von Stadien bei Panik der „Stiftung Warentest“ im Februar/März 2006.

Regel Nr. 12: **Lernfähigkeit** – Durch die strukturelle Kopplung lernfähiger Individuen / Systeme sind zusammengesetzte Systeme (Gesellschaft..) in der Lage, ihre Stabilität zu bewahren, die eine wichtige Voraussetzung für die Erhaltung lebensnotwendiger Prozesse ist, siehe Moral, Ethik. Damit Systeme stabil bleiben, reagieren sie auf Veränderungen und Impulse der Umwelt. Störungen, Kräfte von außen bewirken die Veränderung, also den Umbau der inneren Strukturen. Die implizite Eigenschaft von Mensch als eigenständiger Agent ist, daß er proaktiv vorausschauen und planen kann. Jonglieren z.B. erfordert es, daß Mensch schon im Vorhinein kalkuliert, wo der Ball landen wird, da der Prozess des Erkennens der Position des Balls in der Luft und der Reaktion mit ca. 2/10 Sekunden im Gehirn zu

langsam ist. So beinhaltet strategisches Management von Unternehmen die proaktive Vorausplanung möglicher Ereignisse zum langfristigen Erhalt der Firma, zu Ungunsten eventueller „taktischer“, kurzfristiger Vorteile. Insbesondere die heftigen Schwankungen an der Börse sind Resultat von Vorhersagen durch Computer, die anhand hochkomplexer Modelle dauernd versuchen, mögliche Kurse „vorherzusehen“. Hier wechselwirken offensichtlich die Modelle einflussreicher Bankensysteme, welche die Kurse indirekt (kybernetisch) so steuern, daß diese rein garnichts mehr mit der tatsächlichen Wert des Unternehmens in der Wirklichkeit zu tun haben. Hierbei treten zwei Phänomene auf, welche von **Dr. Joseph Murphy (Murphy's Laws)** benannt wurden: „**Das Prinzip der sich selber erfüllenden Prognose**“ und „**Das Prinzip der sich selber zerstörenden Prognose**“.

Regel Nr. 13: **Größe/Menge/Anzahl/Quantitäten** – Die Zahl der Elemente, die strukturell miteinander gekoppelt sind (Menschen in Gesellschaft, Zellen von Ästen am Baum, Wirbelsäule...) entscheidet über die Flexibilität, wie auf Störungen, Kräfte von außen reagiert werden kann. Regeln, die für kleine Systeme gelten, gelten nur in ganz seltenen Fällen gleichzeitig auch für große, und umgekehrt. „**Makroskopische Eigenschaften**“ können auch durch eine Vielzahl von Interaktionsstrukturen erzeugt werden. Hierbei ist die Herkunft dieser makroskopischen Eigenschaften oft nicht eindeutig zuzuordnen. Z.B. spielt der Ausfall eines Mitarbeiters in einer kleinen Firma eine große Rolle, nicht so in einer großen Firma. Stahlkonstruktionen mit vielen, kleinen Elementen verhalten sich völlig anders, als solche, die aus großen, schweren Elementen bestehen, siehe Schwingungsverhalten und Fehlertoleranz einer Brücke. Z.B. versinkt man mit den Füßen in einem Wasserbecken, welches mit Stärke gesättigt ist, jedoch kann man auf der Oberfläche laufen, wenn man mit schnellen Schritten „tippelt“. Ähnliches Beispiel - Schaulaufen über glühende Kohlen - man verbrennt sich nicht, wenn man schnell „darübertippelt“. Reynolds stellte fest, daß der Strömungsverlauf um exakte, maßstäbliche Modelle herum nicht dieselben sind, wie die des Originals. Der Ausspruch „**drei sind einer zuviel**“ begründet sich aus dem **Agonalitätsprinzip**, sprich „Wettbewerb“, „Futterneid“. Wir Menschen tendieren immer dazu, emotionale Bindungen aufzubauen, und bei drei Personen entsteht automatisch eine Rivalität. In Gruppen mit 2, 4, oder mehr Mitarbeitern oder bei 2er – Teams (z.B. Pair-Programming, siehe „eXtreme Programming“, treten dann u.a. auch andere zusätzliche, gruppensdynamische Phänomene auf, welche dann dominieren. Von Quantitäten auf Qualitäten über den Weg von quantifizierten Qualitäten und qualifizierten (interpretierten) Quantitäten zu schließen ist nur dann erlaubt, wenn gruppensdynamische Veränderungen im Verhalten bei unterschiedlichen Mengen (vgl. Das Verhalten von Menschen in dörflichen und städtischen Strukturen, oder Verhalten von großen und kleinen Schwärmen) ausgeschlossen werden können, was fast niemals gegeben ist, oder dann, wenn sich der „Zustand“ eines Systems verändert: „Die Menge macht das Gift!“, siehe auch <http://www.little-idiot.de/teambuilding/QualitätenQuantitäten.pdf>

Regel Nr. 14: **Selbstorganisation / Autorestrukturierung / Strukturbildung** - Komplexe, nichtlineare Systeme reorganisieren / restrukturieren sich aktiv aus eigener Kraft, um Stabilität zu gewinnen, bzw. Energie zu sparen (W. Ross Ashby, 1947). Die interagierenden Elemente des Systems erschaffen, obwohl sie nach einfachen Regeln handeln, aus Chaos aktiv eine Ordnung, ohne selber eine Vorstellung des Systems insgesamt haben zu müssen. Voraussetzung hierzu sind „autonom aktiv erkennende und handelnde Agenten“, sowie Energie. „Selbstorganisation“ kann man als einfache „Strukturbildung“ beschreiben, siehe Heinz von Förster in seinem Buch „Sicht und Einsicht“. Das Prinzip der „**Herdenbildung**“ bzw. „**Schwarmbildung**“ ist ein emergenter Prozeß, der immer dann auftritt, wenn eigenständige Agenten ihre Entscheidungen von der Information über Entscheidungen anderer Agenten abhängig machen. Selbstorganisierende Systeme erzeugen sog. „**Ordnungsparameter**“, welche die Freiheitsgrade anderer, eigenständig handelnder Agenten einschränken (siehe auch „**Ordner**“ und „**Versklavungsprinzip**“). Führung wird heutzutage nicht mehr als ein „**Manipulieren von Ressourcen**“, sondern als eine **kataytische Verstärkung selbstorganisierender Prozesse** verstanden, welche auf tiefen Kenntnissen von Innovations, Motivations- und Lernprozessen beruhen. Hierbei muß man strikt unterscheiden, wo Ordnung stattfindet – in der Wirklichkeit, oder der gedanklichen Vorstellung davon, dem Modell der Wirklichkeit, der Realität. So ist z.B. die Ordnung in den Regalen bei Aldi „wirklich“, wobei die einzelnen Warengruppen im Computer und in der Vorstellung der Logistiker völlig anders geordnet sein können. Ein einfaches Beispiel für Strukturbildung aus dem Nichts: Man würfelle 30x und schreibe die Ergebnisse in eine Reihe:

23166532351236534123416534232451234533244122

S >> > > > > >>> > x

S > > > > ...

S > > > ...

S>> > > >>> ...

Egal, wo man startet in dieser Reihe der Zufallszahlen, man kommt stets genau am Ende aus. Aus einer einfachen Regel und Zufall „emergiert“ automatisch eine Ordnung, bildet sich eine Struktur quasi aus dem Nichts. Das ist das elementare Grundprinzip der Natur. Man beachte, daß „**Selbstorganisation**“ immer nur von eigenständig handelnden, erkennenden, autonomen Wesen mit Hilfe von Energiezufuhr entstehen kann.

Daß wir auch Ordnung in einem Chaos erkennen können, ohne wirklich etwas entschlüsseln zu müssen, zeigt folgendes Beispiel: <http://www.little-idiot.de/kybernetik/scramble.htm>

„Laut einer Studie an einer englischen Universität ist es egal, in welcher Reihenfolge die Buchstaben in einem Wort sind. Das einzig Wichtige ist, dass der erste und der letzte Buchstabe am richtigen Platz sind. Der Rest kann total

durcheinander sein, und man kann es immer noch ohne Probleme lesen. Das liegt daran, dass wir nicht jeden Buchstaben allein lesen, sondern das Wort als Ganzes.“

und nun dieses Beispiel nochmal, welches man fließend lesen kann, wenn man bewußt „nicht nachdenkt“!

„Luat eenir Sutdie an eenir eegichlnsn Uättnseirivt ist es eagl, in wecheln Roiegnflehe die Btbshucean in eenim Wrot snid. Das eiing Whgictie ist, dsas der etrse und der lteze Bbhautse am riecgihitn Pltaz snid. Der Rset knan tatol dienraeuchndr sien, und man knan es imemr ncoh ohne Polbmree lseen. Das lgiet daarn, dsas wir nhcit jeedn Buhebtascn alelin leesn, soerdnn das Wrot als Gzanes.“

Regel Nr. 15: **Chaos – Gekoppelte Systeme** bewegen sich *zwischen Chaos und Ordnung*, auf einem schmalen Grat (Phasenübergang, Phasenraum). Hierbei entsteht eine Mischung, eine Koexistenz aus stabilen, teilstabilen und chaotischen Strukturen, Fließgleichgewicht genannt, welches auch eine Art von Stabilität darstellt. Während ein Einzelpendel berechenbar ist, ist es ein Doppelpendel (Pendel am Pendel) nicht mehr (chaotisches Verhalten), hingegen eine Kette aus Einzelpendeln (oder flexibles Pendel) ist wieder kalkulierbar. Am Rande der Phasenübergänge kann man oft ein „**Fließgleichgewicht**“ und reibungsbedingte, energiezehrende, strukturelle Schwankungen beobachten, die jedoch das Gesamtsystem nicht instabil werden lassen. Eine erkennbare „Ordnung“ entsteht aus einem chaotischen System meist spontan, ungeplant. „Chaos und Ordnung“ „empfindet“ jeder Mensch auch gleichsam in seinen eigenen Gedanken, jeder Mensch versucht sich selber stets gegen (meist negative) Einflüsse von außen „auszubalancieren“, siehe auch die „Kognitive Dissonanz“ von Leon Festinger. Ein Großteil unserer Tätigkeiten, so z.B. Zeit zum Nachdenken, mit Freunden „quatschen“, sich selber ablenken mit „schönen Dingen“, Träumen, Lesen, sich „verlieben“ dienen einzig dem Zweck, unsere Emotionen und Gedanken auf dem schmalen Grat zwischen Chaos und Ordnung zu balancieren. Verbringen wir zu lange Zeit in „stabilen“, „geordneten“ Verhältnissen, so wird die Sehnsucht nach „Chaos“ größer und umgekehrt. Idealzustand ist überwiegend das „Paarweise“ zusammenleben, hierbei erlebt man eine sinnvolle und gesunde Mischung zwischen Ablenkung (Einfluß des Gegenüber) und Stabilität, Geborgenheit. Einige dieser Individuen bzw. auch Paarbindungen sind nicht stabil gegenüber äußeren Störeinflüssen, sie schaffen es gerade, sich gegenseitig zu stabilisieren. Psychologie, Paartherapie, ... dienen genaugenommen ausschließlich der „Stabilisierung“, indem sie Verhaltensweisen vorschlagen, damit sich Mensch/Paar stabilisieren kann. Eine Vielzahl von unseren Gesetzen dient der Verhinderung von emotionalem Streß bei Individuen und dient somit der Langzeit - Stabilität des Individuum, der Gruppe, der Gesellschaft, wobei in unserer Kultur mehr das individuelle Wohl, in China mehr das Wohl der Gesellschaft gesehen wird, siehe auch <http://www.little-idiot.de/teambuilding/VonChinaLernen.pdf> .

Regel Nr. 16: **Robustheit / Ausfallsicherheit / Fehlertoleranz** – Alle Operationen in einem System verteilen sich auf eine Vielzahl von Komponenten, Elementen. Wichtige Funktionen sind mehrfach vorhanden, also redundant. Versagt ein Teilsystem, so übernehmen andere dessen Funktion, oder treten an dessen Stelle, je nachdem, ob die Strukturen dies vorgesehen haben. Diese Tatsache begründet die Fehlertoleranz des Gesamtsystems. Es „duldet“ eine ungewöhnlich hohe Zahl von kleineren Fehlern in der Struktur, ohne selber instabil zu werden. Resultat ist, daß dies zwar innere Reibung kostet, jedoch hiermit wirklich große und schwerwiegende Fehler vermieden werden können. Das Auftreten von Fehlern bewirkt strukturelle Veränderungen, die eine Art „Gedächtnis“ darstellen, auch dann, wenn ein Fehler lange nicht mehr aufgetreten ist. Sollte ein System dennoch „instabil“ werden, so gehört dies zur Weiterentwicklung dazu. Im Chinesischen gibt es z.B. nur ein Wort für **Krise und Chance**. Jede Krise ist Chance und jede „Chance“ führt oft in die Krise, wie man aus Beziehungen oft lernen kann. Hochoptimierte Strukturen, welche sich perfekt der Umwelt angepasst haben, sind extrem anfällig für geringfügige Änderungen in der Umwelt. Sowohl mit „Kaizen“ hochoptimierte Firmenstrukturen sind, wie auch spezialisierte Tier-oder Pflanzenarten, sind vor dem Aussterben bedroht, sobald sich an den Umweltbedingungen schon scheinbar kleine „Parameter“ oder „implizite Logiken“ ändern, siehe <http://www.little-idiot.de/teambuilding/ImpliziteLogiken.pdf> oder <http://www.little-idiot.de/teambuilding/AnleitungZurDekonstruktion.pdf>

Regel Nr. 17: **Koexistenz von Parallelstrukturen** – Beim Übergang von einer Struktur in eine andere ist oft die Koexistenz paralleler Strukturen als Richtungsweiser notwendig, da ansonsten bestimmte, notwendige Umstrukturierungen, der evolutionäre Übergang in eine neue Struktur nicht erfolgen kann. Auch hier sorgen Autonomie und Selbstorganisation für die Errichtung von Parallelstrukturen. Der scheinbare, erhöhte Energieaufwand ist notwendig, damit das Gesamtsystem in einen niedrigeren, energetischen Zustand mit effizienteren Strukturen gelangen kann.

Regel Nr. 18: **Irreversibilität** – Ist ein System von einer Struktur in die andere übergegangen, so kann prinzipiell keine Rückkehr in die alten Strukturen mehr erfolgen. Kybernetische Verfahren erlauben nur die indirekte Beeinflussbarkeit der Elemente (eigenständigen Agenten) über die Vorgabe der Randbedingungen, in welchem sich eine neue Struktur dann ausbildet. Jedes System hat seine eigene „Geschichte“ - einmal entstandene Strukturen beeinflussen die Entwicklung.

Regel Nr. 19: **Symbiosen / Bündnisse** – Symbiosen, also eine starke, strukturelle Kopplung, meist durch räumliche

Nähe, sind eine strukturelle Form, bei der die Partner gemeinsam gewinnen und verlieren, gleichzeitig voneinander Verhaltensweisen, methodisches Wissen über prozessuale Abläufe lernen. Symbionten können aber auch zu Parasiten werden und umgekehrt. Das Auftreten von Schmarotzertum regt stets eine Koevolution an. Es gibt aber auch strukturelle Kopplungen, Symbiosen über große Distanzen (Wale, Internet, Wochenendbeziehungen, Gastarbeiter und Heimat). Das fälschlicherweise Darwin (1859) zugeschriebene „**Gesetz des Stärkeren**“, der „**Verdrängung der Arten**“, des Wettbewerbs der Arten ist, wenn man genauer nachdenkt, seit Jahrmillionen in Wirklichkeit viel eher ein Gesetz der „**friedlichen Kooexistenz der Arten**“.

Regel Nr. 20: **Diversität** – Kybernetische Systeme, Netzwerke vereinen die verschiedensten Spezies, Charaktere, Funktionen unter einem Dach, ohne daß zwingender Bedarf besteht, Unterschiede in Verhaltensweisen oder Bauart nivellieren zu müssen. Die große Vielfalt ist unbedingt notwendig, da diese die Möglichkeiten erst schafft, auf neue Art und Weise flexibel auf Veränderungen der Umgebung bzw. äußere Einwirkungen zu reagieren. Die Form scheinbar bedeutungsloser, kleiner Störungen in der Struktur können als Vorlage großer Strukturen dienen. Hierfür sorgen die Fähigkeit zur Restrukturierung und das Ähnlichkeitsprinzip. Ein komplexes System überlebt letztendlich nicht durch Optimierung, sondern durch Vielfalt! Dies bezieht sich auch auf „**gedankliche Vielfalt**“.

Regel Nr. 21: **Ähnlichkeitsprinzip**. Strukturen verändern sich nicht nach dem Zufallsprinzip, sondern sie zeigen immer wieder ähnliche Muster. Bewährte Muster (die energetisch günstiger sind), breiten sich in Windeseile aus, werden quasi zur Vorlage, zum Bauplan für neue Strukturen, aber auch zur Vorlage für Veränderungen von bestehenden Strukturen, siehe „**Fließstabilität**“, einer optimalen Form des ständigen Wandels (Heraklit: „panta rhei“ - „alles fließt“. Der Energieaufwand steigt von Restrukturierung zu Restrukturierung an, wobei gewöhnlicherweise danach Energien freigegeben werden („Freie Enthalpie“ ist ein Maß für die **Triebkraft eines Prozesses**)

Regel Nr. 22: **Inhomogenität** – Typischerweise ist in einem Netzwerk immer eine kleine Zahl von Knoten hochgradig, jedoch der überwiegende Teil weniger stark strukturell gekoppelt. Diese inhomogene Struktur wirkt sich stabilisierend auf das Gesamtsystem aus, denn Ausfälle, Fehler treffen mit viel höherer Wahrscheinlichkeit schwach gekoppelte Knoten. Sie wirken auf die stark gekoppelten Strukturen als „Indikatoren“, daß erkannt werden kann, wenn etwas auf die Struktur einwirkt, woher die Wirkung kommt, und zeigen somit auf, wohin sich die stärker gekoppelten Sub-Strukturen entwickeln könnten. Das System erhält erst hierdurch eine „Idee“, welche strukturelle Entwicklungen passieren müssen. Das System insgesamt funktioniert/existiert somit weiter. Die „Erinnerung“ an Fehler im System stecken oft verdeckt (als eine Art „Langzeitgedächtnis“) noch in den Strukturen des Gehirns, also funktionell in einer etwas veränderten Verdrahtung, welche auf bekannte Ereignisse reagieren kann.

Regel Nr. 23: **Skalierung** – Gründe einer Restrukturierung in Untersysteme oder Zusammenlegung zu einem größeren System:

- Kanalisierung der Informationsfluten bei n eigenständigen Agenten ($n^2/2$ Kommunikationskanäle) sorgt dafür, daß man nicht mehr mit überflüssigen Informationen belastet wird, Filter wirksam werden könne, welche die Informations/Reizflut eindämmen.
- Informationsbedarf führt zu Herdenbildung/Schwarmbildung und selbstorganisierten Restrukturierung
- Quantitative Relationenskalierung – Erhöhung oder Verminderung des Kommunikationsbedarfs (Zerfall von Gesellschaften), Veränderung der Intensivität der gemeinsamen Handlungen / Operationen innerhalb eines Systems eigenständig handelnder Agenten.
- Qualitative Relationenskalierung – Homogenisierung / Heterogenisierung der Informationen, Veränderung der Art gemeinsamer Handlungen / Operationen innerhalb eines Systems eigenständig handelnder Agenten.
- Zeitliche Relationenskalierung / Reaktionszeit ist oft ein wesentlicher Antriebsfaktor für Restrukturierungen (freie Enthalpie = Maß für die „Triebkraft“ eines Restrukturierungsprozesses). Höhere Komplexität erzwingt überproportional kürzere Reaktionszeiten. „**Time to market**“ wird immer wichtiger.
- Bei Auftreten von Emergenz (neuen, emergenten Eigenschaften einzelner Agenten) ist stets eine Reorganisation zu beobachten, aus Gründen des Informationsbedarfes der freien Agenten oder zwecks gemeinsamer Handlungen / Operationen.
- Jede eigenständige Restrukturierung/ Selbstorganisation eines Systems ist auf eine Fülle von Information über den Zustand der benachbarten Agenten angewiesen. Einmal „zerschlagene“ Informationskanäle finden nicht mehr zueinander und führen mitunter zum Zerfall eines Systems, einer Organisation, eines Unternehmens. Um dies zu verhindern, sollte ein gewisses Minimum an Informationsaustausch aufrechterhalten werden.

- Restrukturierungen/ Reorganisation/ Skalierungen von Systemen entstehen aus innerer Notwendigkeit heraus, zur Vermeidung innerer Reibung. In der Physik wird dies als „freie Enthalpie“ bezeichnet, dem Maß für die „Triebkraft“ eines Restrukturierungsprozesses. Im Volksmund wird auch oft das Wort „**Potential**“ hierfür verwendet. Hohes, inneres Potential, Triebkraft sorgt für schnelle Veränderungen bzw. Restrukturierungen des Systems. Wie sich ein System selbstständig reorganisiert / restrukturiert, kann weder bestimmt, noch vorhergesehen werden. Kybernetische Systeme mit freien, eigenständig handelnden Agenten können nur durch Vorgabe von äußeren Rahmenbedingungen indirekt beeinflusst werden. Die Zahl, Größe und Struktur von Untersystemen einer Organisation ist hierbei ebenso völlig unbestimmt. Häufig ist zu beobachten, daß Restrukturierungen nicht von unten („**bottom-up**“) initiiert werden, sondern von oben („**top-down**“). Angesichts der Erkenntnisse über dynamische Wechselwirkungsprozesse der Kybernetik ist es sehr verwunderlich, daß immer noch Strukturen von oben her „angeordnet“ werden. IBM und British Airways haben dieses Prinzip begriffen – alle Mitarbeiter sind bezüglich ihrer Wahl des Arbeitsplatzes, Arbeitszeiten frei, jeder Mitarbeiter ist „Projektmanager“ und arbeitet daher freiwillig mehr, als er muß, meist von zuhause aus (Rollwagen mit Laptop und VoIP Telefon ermöglicht die freie Wahl des Arbeitsplatzes).

Regel Nr. 24: **Zeitliche Verzögerungen / Reaktionszeiten** – Strukturelle Wirkungen, Informationen über Einwirkungen werden zwischen den Systemen, Individuen, Strukturen, oder Knoten zeitlich stets nicht „sofort“, sondern mit Verzögerung weitergegeben. Sie begründen die Sichtweise der Autonomie, der scheinbaren Unabhängigkeit, der „Individualität“. Dadurch, daß das (erkennende und autonom handelnde) Individuum nicht direkt zeitgleich, sondern zeitverzögert auf Veränderungen der Strukturen, der Umwelt reagiert, bzw. reagieren kann, erhält es erst eine Vorstellung davon, was sich verändert, wo es sich verändert, und wohingehend sich etwas verändert. Sie begründet, beim in das System eingebundenen Individuum, erst die Anschauung der scheinbaren „Autonomie“, „Individualität“, „Unabhängigkeit“, die in Wirklichkeit nicht existiert. Mensch ist ein reflexartig reagierendes Wesen, welches sich von seiner Komplexität her stets den Bedingungen der Umwelt anpasst, und zwar in nicht vorhersehbarer Weise. Mensch ist eine „**Nicht-Triviale Maschine**“, welche „prinzipiell“ nicht vorherzukalkulieren ist, im Gegensatz zu einer Maschine, die sich „trivial“ verhält, also vorherberechenbar ist. Psychologen und Soziologen behaupten jedoch stets, „hinterher“ könnten sie „erklären“, warum sich Mensch, Gruppe, oder Gesellschaft sich so oder so verhalten habe. Siehe auch die Ashby-Box. Inhomogenität, gekoppelt mit zeitlichen Verzögerungen sind die Basis dafür, daß überhaupt Veränderungen größeren Ausmaßes stattfinden können, und **daß** sie passieren. Individuen, die einen hohen Grad an Autonomie besitzen, auch über längere Zeiträume, bewirken, daß Veränderungen langsamer stattfinden, als für andere notwendig ist. Der Wechsel in andere, parallel existierende Strukturen rettet dann deren Existenz. Zeitliche Verzögerungen sind auch Verantwortlich für die Unterscheidung von Methoden in „Taktik“ und „Strategie“. Kurzfristige, räumlich begrenzte Auswirkungen von Operationen betrachtet man als „Taktik“, langfristige Auswirkungen als „Strategie“. Räumliche Anordnung von Elementen, also die „Struktur“ in einem System entscheidet über die Reaktionszeit.

Regel Nr. 25: **Relevanz des Echtzeit - Feedbacks** - ist sicherlich eine recht neue Entdeckung unserer modernen Gesellschaft. Das Internet mit seinen neuen Erscheinungsformen von Diskussionsforen, Mail, Messenger, und Telefonie haben Entscheidungsprozesse erheblich beschleunigt. Dementsprechend müssen sich Unternehmen sowie deren Mitarbeiter auch dieser Tatsache stellen. Alle Vorgänge in einem Unternehmen, angefangen vom Einkauf, über Produktion bis Verkauf, Logistik finden zunehmend in Echtzeit statt, siehe auch „Just In Time production“ (JIT), PULL, Kaizen (Prozeß der kontinuierlichen Verbesserung). Ganz neu ist die Erkenntnis für das Management großer Firmen. Strukturveränderungen von Unternehmen müssen kontinuierlich stattfinden (können). Strukturen müssen auch tatsächlich entsprechend der sich immer verändernden Anforderungen der Komplexität der Geschäftsprozesse, der Nachfrage von Produkten oder Dienstleistung angepasst werden. „Fließstabilität“ ist hier gefragt, was Prozesse der kontinuierlichen Veränderung (change-management) erfordert.

Regel Nr. 26: **Gedächtnis** – Die Erinnerung an aufgetretene Fehler in Systemen, verkoppelten Strukturen, Netzwerken - steckt in den Strukturen selber. Fehler im System haben stets für eine Veränderung der Strukturen in Richtung Redundanz, Ausfallsicherheit, Fehlertoleranz bewirkt. Das bedeutet genaugenommen, daß das System sich selbst umorganisiert, also strukturell darauf eingestellt hat, daß Auswirkungen von erneut auftretenden Fehlern sich nicht mehr so stark auswirken, wie beim ersten Male, wo der Fehler noch schwerwiegende Folgen hatte, weswegen sich die Strukturen ja reorganisiert hatten (Siehe Bäume, die sich selber dort „verstärken“, wo die größten Kräfte auftreten, z.B. durch Wind). Im Grunde ist jede Art Informationsspeicher, Memory mit eine Art Umstrukturierung, Änderung der „Verschaltung“ verbunden, so z.B. ist RAM im Computer erst dadurch ein Gedächtnis, daß sich physikalisch etwas darin verändert (Elektronen wandern, verändern eine Struktur). Ich kann z.B. mit Legobausteinen Worte „legen“. Die Struktur, Anordnung der Bausteine stellt dann für ein erkennendes, wissensverarbeitendes System Information dar. Dasselbe gilt für Bücher, u.s.w. Auch der Mensch „erinnert“ sich genaugenommen an Ereignisse, indem er die Verschaltung seiner Neuronen verändert, und den Schwellwert, ab der diese beginnen, auf benachbarte Neuronen zu „feuern“, verändert. Vergangene Ereignisse, insbesondere emotional heftige Ereignisse, erinnert Mensch genaugenommen nicht, sondern es verändert Strukturen im Gehirn, woraufhin dieser Mensch auch sein Verhalten

dauerhaft ändert, in ständiger Erwartung, oder „Furcht“, daß ein Ereignis wieder eintritt. Es ist genau genommen Aufgabe der Psychologie, Verhaltensauffälligkeiten dadurch zu korrigieren, indem das Gehirn in seiner Funktionsweise „restrukturiert“ wird.

Regel Nr. 27: **Energie** – Jede Art von Veränderung, Wirkung auf ein System, Restrukturierung, Strukturbildung (Selbstorganisation) bzw. in einem System stört zunächst die „innere Harmonie“, siehe China, wo die Störung der „inneren Harmonie“ hart sanktioniert wird – siehe z.B. <http://www.little-idiot.de/teambuilding/VonChinaLernen.pdf> . Abläufe, Strukturen, chaotische Teilstrukturen bewirken innere „Reibung“, zehren Energie, bringen das System in Unordnung, sorgen für Schwächungen der Struktur. Die Fähigkeit zur Selbstorganisation, bzw. Reorganisation ist nichts anderes, als eine kontinuierliche Umformung der Strukturen, damit diese auf energetisch niedrigerem Niveau, also ökonomischer, mit weniger innerer Reibung, weiterexistieren können (Fließstabilität). Jeder Übergang von einer Struktur in die nächste ist also ein Übergang in eine Struktur, die energetisch auf einem niedrigeren Niveau liegt, also sparsamer, insgesamt weniger energiezehrend funktioniert. Die relativ geringe „Vernichtung“ von Energie chaotischer Subsysteme durch innere Reibung sorgt also dafür, daß Strukturen so verändert werden, daß das Gesamtsystem weniger Energie verbraucht. Bei steigenden Zahlen von Knoten ist es daher ausgeschlossen, daß eine Rückkehr in „alte Strukturen“ überhaupt stattfinden kann. Aber auch bei sinkender Zahl von Knoten, also Verringerung der Größe eines Systems ist eine Rückkehr in „alte Strukturen“ ausgeschlossen, weil effiziente Strukturen ja bereits vorliegen, jedoch jede Strukturveränderung kurzfristig einen hohen Energieaufwand aller Knoten erfordert.

Stabil sind Systeme, Netzwerke immer dann, wenn deren Zahl der Mitglieder, Knoten und die Mehrheit der Strukturen lange Zeit unverändert bleibt. Technische Veränderungen, insbesondere Handys, Internet, Medien haben eine Veränderung der Kommunikationsstrukturen bewirkt, zeitliche Verzögerungen (Bestellung, Nachbestellung, Einkauf ..) zwischen Ereignis und Reaktion haben sich enorm verkürzt. Firmen mußten strukturelle Umbauten vornehmen, um schneller im Markt reagieren zu können, hierfür ist der Einsatz schneller Computertechnik, Supply–Net–Management (veraltet: Supply-Chain-Management) erforderlich gewesen, der sehr energieaufwändig war. Nach der Veränderung der Kommunikationsstrukturen müssen nun die anderen Strukturen nachziehen, sich daran anpassen. Dies erfordert viel „Umdenkarbeit“ in den Köpfen der Individuen, und das ist Hauptaufgabe zu Beginn des 21. Jahrhunderts. Da angesichts der zunehmenden Komplexität der Arbeitsprozesse, welche immer mehr vom tayloristischen Prinzip der Arbeitsteilung abrücken, also mehr „ineinandergreifen“, lassen sich viele Unternehmen nicht mehr nach dem hierarchischen Prinzip des „Harzburger Modell“ führen. Hier ist mehr „indirektes Management“ gefordert: Die **Bedingungen** für Selbstorganisation schaffen.

Regel Nr. 28: **Eingriff, aktive Strukturveränderungen** - Sämtliche Versuche, gewaltsam Veränderungen der Strukturen herbeizuführen (Kybernetik 2. Ordnung, Steuerung in der Selbststeuerung), meist initiiert von nur wenigen „Knotenelementen“, Systemen (Mensch), bewirkte nicht nur tatsächlich die Veränderung der Strukturen insgesamt, sondern ist, das ist historisch belegbar, immer auch mit der Zerstörung derjenigen Strukturen oder Individuen verbunden gewesen, die diese Veränderung initiiert bzw. in Gang gesetzt haben. Die dadurch evolutionär hervorgegangenen, neuen Strukturen haben sich stets als noch robuster gegenüber Versuchen gewaltsamer Veränderung erwiesen, als die vorhergehenden.

Es ist in der Vergangenheit dauernd passiert, daß Mensch versuchte, über Herrschaftssysteme und gewaltsame Steuerung dieser - der Beobachtung der Natur entnommenen - Prinzipien, die Strukturen der Gesellschaft z.B. zu verändern. Jeder Eingriff hatte Auswirkungen, nicht zuletzt auf die Größe der Systeme, welche bei Auftreten von gewalttätigen Massen, die Chaos veranstalten, „schrumpft“, sprich – es gibt viele Tote, und zwar hauptsächlich unter denen, die das Chaos veranstaltet haben (man erinnere den 2. Weltkrieg – wer hatte die größten Verluste?) Letztendlich kann man rückwirkend beobachten, daß der gewaltsame Versuch, Strukturen zu verändern, evolutionär gesehen, zunächst immer einen Rückschritt darstellte, woraufhin jedoch sich Strukturen neu bildeten, die sich wahrscheinlich eh von alleine durch friedliche Veränderungen in der Gesellschaft, z.B. durch Koexistenz alter und neuer Strukturen, ergeben hätten, ähnlich einem Fließgleichgewicht zwischen chaotischen und festen Strukturen.

Regel Nr. 29: **Ordnung** – Bei dem Begriff „Ordnung“ muß man grundsätzlich zwischen einer erkannten Ordnung von Sachverhalten in seiner eigenen, individuellen, subjektiven Vorstellung der Wirklichkeit und der tatsächlichen Ordnung in der Wirklichkeit streng unterscheiden. Bauartbedingt erkennt Mensch immer und überall diejenigen Muster wieder, welche ihm zuvor antrainiert wurden. Ein neuronales Netzwerk erkennt grundsätzlich nur zuvor erlernte Muster wieder, nicht erlernte kann es grundsätzlich nicht „erkennen“. So ist z.B. die Ordnung in dem Einkaufsregal von Aldi nicht vergleichbar mit der Ordnung in den Computern der Warenwirtschaftsketten, welche Produkte nach Charge z.B. noch zusätzlich ordnen. Mensch tendiert gerne dazu, gedankliche Vorstellungen einer einmal erkannten Ordnung sehr lange aufrechtzuerhalten, obwohl die Ordnung in der Wirklichkeit sich schon lange geändert hat. Vorgegebene „**erzwungene**“ Ordnung, Regeln, verhindert meist eine effiziente Lösung, es entstehen entweder alternierende, also instabile Systeme, oder nach einer Abspaltung, Systeme, die gegenseitig konkurrieren, weil die Ordnung im Gehirn eines eigenständig erkennenden und handelnden Menschen (autonomer Agent) sich nur selten anderen Menschen aufzwingen läßt. „Ordnung“ in Realität und Wirklichkeit getrennt, entstehen meist unerwartet, spontan aus dem Chaos, wobei neue Ordnungen der Wirklichkeit von dem erkennenden Menschen zunächst nicht wahrgenommen werden können, es bedarf

eines ständigen Neulernens. Jede tatsächliche Ordnung in einem einmal erkannten System in der gedanklichen Vorstellung ist prinzipiell irgendwann (nur eine Frage der Zeit) hinfällig. In der Wirklichkeit ändern sich Ordnungen ständig, die Menschen reorganisieren sich kontinuierlich (Freunde/Partnerschaften wechseln), bisher vermeintlich für „stabil“ gehaltene Ordnungen werden aus der Sicht des Betrachters, der stets ja nur mit seinem „erlernten Modell“ vergleichen kann, irrtümlicherweise als „instabil“ interpretiert: Heraklit von Ephesos: **„Nichts ist beständiger, als die Veränderung!“**, **„Alles fließt! (panta rhei).** Es gibt auch eine sog. „Emergenz von Ordnung“ - „Wer Ordnung hält, ist nur zu faul zum Suchen!“ - Wer kennt den Spruch nicht? Wer ein Lager verwaltet, ordnet Gegenstände nach verschiedensten Kriterien, „attribuiert“ als z.B. eine Seriennummer/Identifikationsnummer eines Gegenstandes, indem er sie verschiedensten Kategorien zuordnet. Die Krönung der Emergenz von Ordnung ist die Suchmaschine Google, welche jeden möglichen Substring in vielen Milliarden von Texten auffindbar macht, Suchzeit nicht messbar. Der Aufenthaltsort der gesuchten Textstelle wird „errechnet“. Grundlage hierfür ist der Volltext-Index des Suchprogramms „Glimpse“, welcher die Grundlage des Suchalgorithmus in Google ist. Theoretisch passen alle wichtigen Informationen über alle Bürger in Deutschland inzwischen auf einen Aldi-PC. Stattet man diesen mit einem Web-Interface aus, welches hunderttausende von gleichzeitigen Zugriffen ermöglicht, wie Google z.B., so dürften sich die Kosten aller staatlichen und behördlichen EDV in Deutschland auf 1/1000.000 reduzieren lassen. Siehe auch das gescheiterte Projekt „FISCUS“. *Bezüglich „gedanklicher Ordnung im Hirn stellte der Philosoph Umberto Eco in seinem Roman „Im Namen der Rose“ treffend fest:*

„Die Ordnung, die unser Geist sich vorstellt, ist wie ein Netz oder eine Leiter, die er sich zusammenbastelt, um irgendwo hinaufzugelangen. Aber wenn er dann hinaufgekommen ist, muß er sie wegwerfen, denn es zeigt sich, daß sie zwar nützlich, aber unsinnig war. Er muß gelichsame die Leiter abwerfen, so er an ihr ufgestiegen ... Sagt man so?“, siehe auch Wittgenstein, Tractatus Logico Philosophicus 6.51

Hierbei muß man strikt unterscheiden, wo Ordnung stattfindet – in der Wirklichkeit, oder der Vorstellung, dem Modell der Wirklichkeit, der Realität (siehe Meister Eckhart). So ist z.B. die Ordnung in den Regalen bei Aldi „wirklich“, wobei die einzelnen Warengruppen im Computer und der gedanklichen Vorstellung der Logistiker, sprich in deren „Realität“, völlig anders geordnet sein können. In der Philosophie wird grundsätzlich der Fehler begangen, über die (zumeist völlig veraltete) Definition von Begriffen – eine gedankliche Ordnung ein Gedankenmodell, These, Hypothese, Theorie aufzustellen, welche in Wirklichkeit nicht existent ist. So haben Habermas und Popper z.B. eine **„Dreiweltentheorie“** aufgestellt, welche völlig ignoriert, daß im ständigen Wandel der Gesellschaft ein Teil stets nach alten Verhaltensmustern und „Werten“ lebt, die Jugend stets Neues schnell annimmt, sich neue Werte sucht, dementsprechend sich anders verhält. Beide Systeme vermischen sich in der gedanklichen Vorstellung ständig in einer fließenden Grenze zwischen Chaos und Ordnung, auch Generationenkonflikt genannt. Natur selber kennt nämlich keine „Ordnung“, es sei denn, Mensch (Tiere hamstern, z.B.) schafft aktiv unter Energieaufwand eine Ordnung. Diese und nur diese ist dann auch eine Ordnung, wo die gedankliche Vorstellung, also die „Realität“ mit der Wirklichkeit übereinstimmt.

Regel Nr. 30: **Gesetz der Zeitskalenseparation** – Ein komplexes System passt sich an dauernde Änderungen seiner Umgebung an, entkoppelt sich quasi durch seine Reaktionszeit, also der verzögerten Anpassung, insbesondere bei wachsender Größe, und gewinnt hierdurch gleichzeitig selber an Stabilität, aber auch an Trägheit (**„time scale separation“**, siehe Reich 1975) Das Prinzip der Separation erlaubt z.B. die langsame Reaktion des Systems auf schnelle Änderungen der Umgebung, und auch der umgekehrte Effekt ist uns möglich: **„Wenn Du es eilig hast, gehe langsam!“** (Konfuzius) - sichert Zeitsouveränität, Ruhe und somit Effektivität in einer „beschleunigten Welt“.

Regel Nr. 31: **Selbst-Erkenntnis / Bewusstsein** - Ein System hat keine Kenntnis über seine eigenen, emergenten Eigenschaften. Kenntnis hierüber erlangt es ausschließlich durch externe Beobachter, meist zugehörig zu anderen Systemen. **Wer z.B. wissen möchte, ob seine eigene Beziehung stabil bleiben wird, fragt besser Freunde und Bekannte – deren Urteil ist erheblich treffsicherer.**

Regel Nr. 32: **Gesetz der Unvorhersagbarkeit kybernetisch / emergenter Systeme** - Wir müssen uns von dem Gedanken endgültig verabschieden, daß überhaupt dynamische, wechselwirkende Systeme vorhersagbar sind, weder in Richtung der Veränderung, als auch in ihrer eigenen Strukturbildung. Hierzu mag ein - für die vergangenen Erkenntnisprozesse in der Kybernetik - elementar wichtiges, jedoch wenig bekanntes Beispiel dienen: Der Psychologe und Kybernetiker Ross Ashby baute in den 50er Jahren eine Box mit zwei Lampen und zwei Schaltern, **„Ashby Box“** genannt. Die Untersuchenden wußten nicht, daß diese Box willkürlich zwischen UND, ODER, NOT hin - und herschaltet, während er den Auftrag hatte, deren **„implizite Logik“** zu ergründen. Die Versuchskandidaten haben freiwillig sogar die ganze Nacht zugebracht, das „Geheimnis“ zu ergründen, Zahlenkolonnen notiert, versucht, darin Zusammenhänge zu erkennen. Der Aufforderung Heinz von Förster, endlich ins Bett zu gehen, folgten sie nicht, stattdessen bekräftigten sie immer wieder, „kurz vor der Lösung zu sein“. Es ist dabei prinzipiell völlig unmöglich gewesen, vorherzusagen, wie diese reagieren würde. Wer jedoch diese Box verstanden hat, konnte jederzeit (rückwirkend betrachtend) nachvollziehen, wann sie umgeschaltet hat, und somit genau erklären, wie sie gearbeitet hatte. Niemand jedoch, auch der Erbauer nicht, könnte vorhersagen, wie sie reagieren wird. Interessanterweise sind Lottospieler der festen Überzeugung, daß dann, wenn sie längere Zeit nichts gewonnen haben, sich die

Wahrscheinlichkeit erhöht, dann (endlich) zu gewinnen. ... Statistisch gesehen natürlich völliger Unsinn, weil jedes Lottospiel ein Einzelspiel ist, diese nicht in Zusammenhang stehen. Die Gesamtwahrscheinlichkeit für einen Lottogewinn erhöht sich nicht, wenn man öfter spielt, komischerweise.

Das bedeutet, daß wir uns bei Betreten der gedanklichen Modelle der Kybernetik von dem Gedanken verabschieden müssen, daß man auch dann, wenn man alles verstanden hat, oder vermeintliche Zusammenhänge erkannt hat (Lotto mit Pseudo-System), Dinge vorhersagen kann. Dennoch werden wir hinterher die Dinge erklären können, merkwürdigerweise. Für den Verarbeitungsprozess der Information bedeutet dies auch, daß wir erst nachträglich erklären können, wie Information verarbeitet wurde, jedoch nicht vorhersagen können, wie Mensch auf Information reagieren wird.

Hinterher gibt es immer einen Schlaunen, der irgendwelchen Zitaten dann eine Bedeutung zumisst ..., was nach natürlich nachträglich alles erklärt. Wir geben den Dingen ihre Bedeutung - im Nachhinein. Siehe auch <http://www.little-idiot.de/hellseher/hellsehen.pdf>

Regel Nr. 33: **Verlässlichkeit und Wiederholbarkeit von Prozessen** - Scheinbar eine Trivialität. Angesichts der hohen Komplexität unserer industrialisierten Welt, der immer größer werdenden Abhängigkeit produzierender Unternehmen von Zulieferern und Dienstleistern, spricht der Komplexität der Warenwirtschaftsketten, „**Supply – Chain – Management**“, besser „**Supply – Net – Management**“, werden einige emergente (hocheffiziente) Prozesse erst dadurch möglich, daß alle Komponenten in der Kette höchste Zuverlässigkeit und Redundanz aufweisen. Ohne Stabilität der Systeme sind Innovationen unmöglich. Sehr viele Manager haben diesen Faktor bei der Verlagerung von Produktion ins Ausland sehr stark unterschätzt.

Regel Nr. 34: **Stabilität** - zeigt sich nicht mehr primär in der Festigkeit von Strukturen, sondern aus kybernetischer Sichtweise ist es ein dynamisches „**Fließgleichgewicht**“, „**Fließstabilität**“ kleinerer, teilautonomer und bedarfsweise vernetzter Organisationseinheiten, ähnlich einem Organismus, z.B. einem Baum, welcher sich durch Strukturänderungen der Windlast beim Wachsen ständig anpasst. Alte Bäume, die sich nicht mehr „verändern“, sprich nicht mehr wachsen, brechen. Beim Wechsel in einem Unternehmen zu „**dynamischen Strukturen**“, bei Erweiterung der Autonomie-Spielräume, siehe auch „**Change Management**“, zeigen sich immer zunächst zentrifugale Kräfte und es gibt klare Zeichen der „**Desintegration**“. Diese Symptome sind normal, also bewußt gewollt, bzw. in Kauf genommen, und müssen auch stets mit allen Mitarbeitern zuvor kommuniziert werden.

Regel Nr. 35: **Auswirkungen von Eingriffen auf das Regelwerk innerhalb eines Systems** – Kybernetik der Kybernetik (cybernetics of cybernetics) – Mit dem Eingriff, also der aktiven Änderung von Strukturen werden möglicherweise einige der hier aufgeführten Regeln ungültig, verändert, oder es entstehen neue Regeln, die bisher unentdeckt waren. Die bisher hier aufgeführten „Regeln“ sind: **Komplexität, Law of Requisite Variety, Wechselwirkung von Komplexität mit dem Erkennungsprozess, Irreversibilität, Nichtlinearität, Emergenz, Lernfähigkeit, Größe, Ähnlichkeitsprinzip, Diversität, Zeitverzögerungen, Gedächtnis in der Struktur, Robustheit, Inhomogenität, Symbiosen, Chaos, Selbstorganisation, Eingriff, Ordnung, Skalierung, Selbsterkenntnis / Bewußtsein, Unvorhersagbarkeit, Verlässlichkeit und Wiederholbarkeit von Prozessen, Stabilität.**

Dieser Beitrag ist unter <http://www.little-idiot.de/teambuilding/KybernetikGesetzeDerNetze.pdf> nachlesbar.

Mit freundlichen Grüßen, Guido Stepken

„Was **nicht** auf einer *einzig*en *Manuskriptseite* zusammengefaßt werden kann, ist **weder durchdacht**, noch **entscheidungsreif**.“ (Dwight David Eisenhower, 34. Präsident der USA 1953-1961; *14.10.1890, † 1969)