

Manfred Faßler¹

Komplexität. Emergenz. Leben

- Beiträge zum Arbeitsbereich 'Emerging Life Academy' des Instituts für Neue Medien, Frankfurt -

**„Das Leben begann als etwas Ganzes und miteinander Verbundenes,
nicht als etwas Unzusammenhängendes und Unorganisiertes.“**

Stuart Kauffman

A

Plädoyer für eine Entwicklungswissenschaft

1 Evolution: weder Erfolg noch zählbare Ergebnisse

Über einige Monate trafen wir uns, Gerd Döben-Henisch und ich, zu Gesprächen über die Frage, wie sich *Veränderungen* von Lernverläufen, Hervorbringung von Kreativität, Neuorganisation von individuellen und kulturellen Denkhierarchien beobachten und untersuchen lassen. Veränderung war zunächst als Arbeitsbegriff gedacht. Er war breit ausgelegt. Mal debattierten wir darüber, wie visuelle Wahrnehmungsdaten beim Menschen zu motorischen Reaktionen führen, mal sprachen wir über nicht-visuelle Datenverarbeitung und Spielarten visueller Wahrnehmungssteuerung am Bildschirm, mal diskutierten wir kulturelle, berufliche, individuelle Übergangswahrscheinlichkeiten in der Art und Weise der Signalverarbeitung. Irgendwann wurde klar, dass es nicht nur um Ergebnisse und Erfolge solcher situativen Verarbeitungen ging. Diese sind nur erklärbar, wenn man neben den Phänomenen und der Performanz berücksichtigt, dass Prozesse der Signalverarbeitung auch das System verändern, dass 'verarbeitet': also das Gehirn und den (lernfähigen) Computer. Berücksichtigt man, dass diese nicht nur strukturell gekoppelt, sondern Akteure im sich ständig erweiternden Informationsuniversum sind, genügt es nicht, die Logik von Ergebnissen und Erfolgen als Erklärung abzulehnen. So nahmen wir in die Gespräche die Einsicht mit auf, dass „*Nichtlinearität* (...) also der mathematische Kern komplexer Systeme (ist), deren *Dynamik* sich in *Phasenübergängen* organisiert“ (Klaus Mainzer, 1999, 216; H.i.T.).

¹ Manfred Faßler, Sen. Professor an Goethe-Universität Frankfurt; dort: Soziologe / Anthropologe, hier /INM – Emergent Life Academy: Entwicklungswissenschaftler; fasslermanfred@aol.com

Der heute vorgelegte Text ist der Erste Teil von vier Dateien, die sich mit den Anforderungen an eine evolutionär angelegte Entwicklungswissenschaft befassen. Sie begleiten den Prozess, am Institut für Neue Medien / Frankfurt den Arbeitsbereich „Emerging Life Academy“ anzusiedeln.

Eine leitende Schlussfolgerung war dann, *Veränderungen*, Neuorganisation, Übergänge und Übergangswahrscheinlichkeiten mit einem Konzept abhängiger *Evolution (Koevolution)* zu verbinden.

Diese *Verbindungen von Veränderung und Evolution (Koevolution)* nahm ich zum Anlass, eine *Entwicklungswissenschaft* vorzuschlagen, die sich den synergetischen Wechselwirkungen von belebten und unbelebten Informationsströmen widmet. Mir ging und geht es darum, eine *Wissenschaft des Konkreten*, der sich *hervorbringenden Veränderungen* und der *beeinflussbaren Entwicklungen* vorzuschlagen. Mir geht es um nicht weniger als wissenschaftliche Erforschung „lernfähiger Superorganismen“ (K. Mainzer) oder „evolutionärer Superorganismen“ (A. Leroi-Gourhan). Dabei werden wir von traditionellen Rationalitäts- und Relationsmodellen Abschied nehmen müssen und uns in die Welt *engverwobener anorganisch-organischer Zusammensetzung* unseres Lebens denken müssen.

Nun lässt sich fragen: Ein Soziologe (& Anthropologe) und ein Informatiker (& Theologe) reden über komplexe Weltzusammenhänge? Warum? Und mit welchen Begriffen? Mit welchen Zielsetzungen?

Ausgeschlossen war bei unseren Diskussionen jede Erwägung einer Utopie, einer vordefinierten Ordnung, sei sie sozial, technologisch, ökonomisch entworfen, oder als Denkkordnung verfasst. Stattdessen umrundeten wir sehr rasch Fragen nach der *Logik des Entstehens*, der *Veränderung*, nach *Gründen von Veränderungen*, nach den Zusammenhängen von Milliarden, Tausenden oder Hunderten sehr verschiedener *organischer oder anorganischer Zustände bzw. anorganisch-organischer Symbiosen*. Wir tasteten uns an *Zustands- und Übergangswahrscheinlichkeiten*, an *Technologien mit Sinnesbeteiligung* und solche *ohne Sinnesbeteiligung* (oft als Automaten oder Apparate angesprochen) heran. Dies immer in dem Verständnis, dass wir in einer beunruhigenden Phase vielfältiger Veränderungen leben, und dies zugleich faszinierend ist.

Eines wollten wir vermeiden: Veränderungen, Entwicklungen oder Evolution über Ergebnisse im Sinne von Erfolgen zu diskutieren. Ergebnis und Erfolg unterstellen immer, dass es *eine* rationale Lösung für einen verwirrenden Entwicklungszustand gibt. Oder machtversessen wird gesagt: „Erfolg heiligt die Mittel.“ Diesen Weg wollten wir nicht gehen aus Gründen, die in diesem vierteiligen Text erläutert werden.

Es wird nicht einfach sein, Evolution, Veränderung, Entwicklung als Denkhilfen darzustellen. Und es wird nicht einfach sein, diese für das experimentelle Entwerfen von Gehirn und Denken oder für Wahrnehmungs- und Lernkonzepte bereitzustellen. Und erst Recht nicht einfach wird es sein, aktuelle bio-/ sozio- und infotechnische Zusammenhänge auf erklärbare Veränderungsmöglichkeiten zu beziehen oder auf die „Superorganismen“ (André Leroi-Gourhan) wie globale Ökonomien, Technologien und vernetzte Sozialräume.

Etlche Wissensbestände, auf die ich mich hier beziehen werde, liefern gute Grundlagen für zukunftsfähiges und lebensdienliches Wissen.

2 Nach der Maschine, nach der Determination: Information und Leben

Dass menschliches Leben 'sich selbst organisiert', wie dies für Leben überhaupt gilt, war uns klar. Worin dieses 'selbst', dieses 'auto' der Autopoiesis besteht, wie es entsteht, war da schon schwieriger zu beantworten. Warum menschliches Leben zunehmend abstrakte, unbelebte technologische Systeme entwirft, baut und nutzt, um 'sich selbst zu erhalten', eröffnete eine Fülle von bislang unbeantworteten Fragen. Wir sprachen uns gegen die alte und sehr verbreitete Vorstellung aus, belebte und unbelebte Zusammenhänge unter dem Terminus 'Maschine' zu fassen. Der Chemiker Stephan Berry schrieb noch programmatisch vor kurzem: „Die Maschinerie der Zellen ähnelt in vielerlei Hinsicht den Maschinen aus Menschenhand. So werden in beiden Fällen verschiedene Arten von Energie ineinander umgewandelt.“(2007, 13)

Maschine ist ein sehr altes kognitives Homogenisierungsphänomen. Es versammelte über annähernd 2000 Jahre Fragen und Wissen zu Materie, Kraft, Energie und Raum, stets in Verbindungen mit Urknall, Schöpfung und Hyperraum (vgl. Margret Wertheim 2000). Maschine diente als Erklärung dafür, wie, nach dem Urknall, der physikalische Raum, der menschliche Körper und die sozialen Gemeinschaften zusammengehalten wurden. Warum Menschen ausgerechnet darauf verfielen, ist eine spannende entwicklungsgeschichtliche Frage. Aber dabei blieb es ja nicht: Seit den späten 1940ern verändern sich Sichtweisen, Forschungen, technologische Prozesse, Mensch-Maschine-Kopplungen, - Selbstorganisationsweisen generell. Innerhalb weniger Jahrzehnte verdrängen Konzepte mikrobiologischer Codes, Kodierungen, Daten, Informationen, Bits & Bytes die Mono-Maschine.

Sie betonen durch die *enorme Plausibilität des Informationskonzeptes*, dass die physikalische Welt nicht von Bio- oder Soziosphäre geschieden ist, und unterstreichen, dass die Zusammenhänge nicht maschinell stabil sind. Sie sind instabil, komplex, emergent. Worauf sollte man sich dann stützen, wenn weder für das menschliche Leben, noch für Gesellschaft, für das menschliche Gehirn oder für Denken die Maschine eingesetzt werden kann?

Könnten die Gene als Fortsetzung des Maschinenarguments erhalten? Inzwischen ist durch biologische Forschung belegt, dass dies nicht geht. Die genetische Ausstattung des Menschen besteht nicht in „präskriptiven Genen“, die in der Lage sind, „das Gehirn so zu entwerfen, dass es auf jede Erfahrung mit derselben Lernfähigkeit und Bereitwilligkeit reagiert“, schreibt Edward O. Wilson (1998, 225). Es sei „müßig“ dieser Idee nachzugehen, denn „bisher hat man noch kein einziges Beispiel für eine unbeeinflusste geistige Entwicklung gefunden“ (225).

Somit werden Erklärungen epigenetischer und koevolutionärer Gründe für Veränderung unverzichtbar.

Biologisch legten Edward O. Wilson und Charles Lumsden in den 1980ern vor. Sie gingen davon aus, dass die Gene, die für die Verarbeitung von Umweltinformationen „verantwortlich“ sind, eine „stark eingegrenzte ... (Reaktionsnorm)“ besitzen. Nur dies kann Lernen, Veränderung, kulturelle Konventionen, Kreativität, Entwurf erklären.

Ein „Zurück zur Maschine“ lag ebenso wenig an, wie ein Rückgriff auf linear-determinierende Gene, - oder auf die These energetischer Steuerung der Welt (wie bei S. Berry). Geht man nicht von Energie, strikter enger „genetischer Reaktionsnorm“ und Maschine aus, sondern von Information, wie wir es tun, zerfällt der Maschinenbegriff in seine mechanistischen Einzelteile. Und Evolution des menschlichen Lebens lässt sich nur als kollaborative Ko-Evolution darstellen.

Genau betrachtet ist aber 'Information' bei weitem noch nicht so umfassend dargelegt, wie dies bei 'Maschine' der Fall war; als neues Globalkonzept ist Information nicht weit genug entwickelt, um alle offenen Fragen der Vergangenheit zu beantworten. Gleichwohl sind die Veränderungen bereits massiv. In den Anwendungs- und Forschungsfeldern führt Information ein Doppelleben:

- Der Terminus Information schließt alle Lebensformen mit ihren physikalischen, biologischen, technischen, sozialen Umwelten zusammen,
- um dem Menschen zugleich das Mittel zu liefern, sich vom Körper zu distanzieren.

Information ist systemischer Prozess, erkenntnistheoretisches Objekt und Methode.

Akzeptiert man dies, so kann man sich von dem klassischen Standpunkt des (genetisch) fertig vorhandenen Körpers entfernen. Zugleich sieht man sich den Anforderungen gegenüber, die durch den Kollaps der Maschine freigewordenen Stellen mit 'Leben zu füllen', mit Information. Eine erklärungsstarke und effektive Wissenschaft erfordert Körper-, Sozial- und Lebensversionen, die dem Informationsmodell entsprechen. Nicht allein der Umbau von Maschine zu Information, von Typografie zu Infografie, vom vorgefertigten Leben zum werdenden Leben muss detailgenau beschrieben werden.

- Es ist an der Zeit, 'fachübergreifend' - wie gern gesagt wird - über die Entstehung und Ausbreitung von Lebensbedingungen zu reden, die zu Glasfasern, Datennetzwerken, Künstlicher Intelligenz, On-Line-Habitaten und Konflikten zwischen Online- und Offline-Lebensweisen geführt haben. Das heißt auch, über Technologien als systemische, vom Menschen gemachte Bedingungen für die Veränderung genetischer Kodierungen zu forschen;
- Ein zweiter Grund ist mit der faszinierenden Frage verbunden, wie das 'social brain' (Robin Dunbar), ein sich selbst bedenkender Geist (Sapiens) hat entstehen können und was daraus für die Konzepte künstlicher Intelligenz, automatisierter Intelligenz oder Cognitive Computing gelernt werden kann. Und: lässt sich dies auch umgekehrt formulieren? Lernen wir in den Wechselwirkungen mit allerlei Technologien mehr über unsere Biologie als unter dem Mikroskop der Genforscher?

3 Zusammenwirken von menschlichem Leben und Technologien

Klar war uns, dass es ohne wissenschaftliche Beobachtungs- und Erklärungsverfahren, also ohne Begriffe nicht gehen wird. Klar war auch, dass das *Konkrete nicht das Offensichtliche* des Alltags ist, nicht dessen routinierten Wiederholungsschleifen. Alltag ist da eher eine Abstraktionsblase. Das *Konkrete ist* genau das Gegenteil: *das, was sich nicht wiederholt, nicht zurückholen lässt*. 1995 hatten Peter Eisenhardt, Dan Kurth und Horst Stiehl in „Wie Neues entsteht“, geschrieben:

„Die heutige neue Naturwissenschaft (und Mathematik) stößt an die Grenzen der eigenen und der wissenschaftlichen Begriffsbildung überhaupt, indem sie sich *präzise* an das Individuelle, Nichtreproduzierbare und Nichtwiederholbare annähert: an die Singularität von Naturprozessen, den *Prozess des Singulären*.“ (1995, 10)

Dies fordert keinen Verzicht auf Zusammenhänge. Vielmehr müssen wir sie anders denken, und zwar koevolutionär. Kevin Kelly merkte an: „Die Mathematik der Evolution führt nicht zu mehr Flamingos, mehr Löwenzahn oder mehr von irgendeiner Daseinsform...Leben liefert das Rohmaterial an Organismen und Arten, die der Evolution erlauben, sich selbst weiterzuentwickeln.“ (1994, 593).

Gegen jede kalkulierende Ordnungs-Option, gegen jede allgemeine Ordnungs-Abstrakten, wird das ergebnisoffene Geschehen von koevolutionären Wechselwirkungen gesetzt. Wir können nur darüber sprechen, „was mit uns direkt oder vermittelt in Wechselwirkung steht, wobei nicht nur wir selbst, sondern alles, was existiert, Wechselwirkung ist“, schreiben Eisenhardt, Kurth und Stiehl (a.a.O. 11). Wechselwirkung wurde von ihnen als makroskopische Theorie eingeführt, was damals einen wichtigen Schritt darstellte. Verbunden wurde dies mit der *Mathematik des Konkreten* (Fraktale, Theorie zellulärer Automaten), mit *Synergetik* und *Quantentheorie*. Das wird in meinem Beitrag eher als Hintergrundrauschen dienen müssen.

Mein Fokus ist, von diesen Entwicklungen geprägt, ein anderer. Mich interessiert nicht vorrangig Mathematik und Physik. Mich interessiert die doppelt bestimmbare Singularität des Lebens:

- zum einen gibt es nur ein Prinzip Leben auf unserem Planeten, ganz gleich wie viele Gattungen und Arten hervorgebracht werden;
- zum andern vollzieht sich im Phänotyp des individuellen Lebens gerade jene Logik des Nichtwiederholbaren, demnach der Prozess des Singulären.

Singularität meint dabei nie und nimmer isoliert oder einsam. Vielmehr geht es um die Fragen, wie die Konnektivität zwischen den biotischen und a-biotischen Formationen des Lebens zu erforschen ist. Singularität oder das Konkrete sind bewegte und bewegende Knoten und Quellen von Wechselwirkungen. Und hier wird

es für einen Soziologen und Anthropologen höchst interessant. Denn es drängt sich die Frage auf,

- ob *Wechselwirkungen* 'kodiert', 'geordnet' 'stattfinden', also als *abstraktes Modell vorfabriziert (formalisiert und standardisiert)* sind,
- oder ob sie - als kodierungsverpflichtet - eher durch ein *chaotisches Miteinander, also ziellos und ergebnisoffen* beschrieben werden müssen.

Die Antwort hat Folgen für Gesellschaftskonzepte ebenso wie für Technologiekonzepte. Entstehen Ideen, Kodierungen, Ziele erst in der anpassenden Veränderung, so müssen wir lernen, Entwicklung über die hervorgebrachten (singulären) Veränderungen zu verstehen, *fern eines Kontraktes zwischen Form und Kode, fern einer Stabilität von Kodes*.

Damit ist auch eine Kritik an jenem Verständnis mitgeführt, Leben, Wissen, Denken, Kreativität ließe sich durch explizite, mathematisch eineindeutige Kodierungen modellieren. So praktisch dies für die einzelne Maschine oder für bestimmte automatisierte Daten-Formationen ist, so wenig sagt dies über den koevolutionären Verbund von Maschine und Mensch. Und erst recht kann damit keine Aussage über das koevolutionäre Werden des menschlichen Gehirns und Denkens getroffen werden.

4 Bewegungs-, Entstehungs- Veränderungs-Zustände

Professionell daran gewöhnt, von Routinen, Kodierungen, Hierarchien, Kalkülen und Zielsetzungen zu sprechen, eine Empirie vorzulegen, die nachprüfbar ist, also wiederholbar (s.o.), stehe ich inzwischen jeden Tag vor der Frage, wie organisiere ich wissenschaftliche Beobachtung und Aussagen.

Schon Gespräche, die man in Feldforschung führt, sind nicht wiederholbar; es bleibt (mikrologisch) eine individualisierende Methode, die in Soziologie eng mit M. Weber's 'methodischem Individualismus' verbunden ist. Bezogen auf industrielle Infrastrukturen ist dieser Modus schon absolut unzureichend. Er bricht völlig weg, betrachtet man Big Data, „the world shifts from causation to correlation“, die „the very foundation of society, humanity, and progress based on reason“ (Victor Mayer-Schönberger & Kenneth Cukier, 2013, 17) untergraben? “The change of scale has led to a change of state.” (8)

Die Konzepte wie *Chaos*, *Synergetik* (Hermann Haken), *Komplexität* fordern zu neuen Überlegungen und Methoden auf. Es heißt: betrachte dich selbst als „fluktuierende Singularität (Wechselwirkung)“ (Eisenhardt u.a., a.a.O., 11), - dich und jeden Zustand.

Spricht man kulturwissenschaftlich und soziologisch immer noch von einem 'Zwischen', 'Inter', und meint Kultur, und spricht computertechnologisch auch von 'inter', 'interface' und meint software-getriebene Kommunikation, so legen die angesprochenen Termini nahe, auch dieses einzustellen. Denn die Eigenzeiten, die in der Nutzung von Computertechnologien entstehen, entziehen sowohl dem

überlieferten Repräsentationsdenken, als auch den Bestrebungen, Verantwortung für Kodierungen zu delegieren, die Grundlage. Dies klappt alles in „komplexen Situationen“ (Dietrich Dörner 1998) nicht mehr.

Dies wird noch drängender, da Datentechnologien, Vernetzungen, instantane, hochfrequente Server-Service-Leistungen, Forschungen und Praktiken der künstlichen Intelligenz etc. einen sehr verwirrenden Moment hervorgebracht haben: die Wechselwirkungen zwischen Menschen, Menschen und smarten Dingen, Menschen und Computern, zwischen Computern und Computern finden in Datenströmen statt, die automatisiert in geschlossenen Systemen erzeugt werden.

Daten und Informationen (ausgewählt verdichtete Daten) sind *in Millisekunden von organischen zu anorganischen Zuständen übertragbar*, durchrasen lebende und unbelebte Zustände, - und sie bringen neue, überraschende, unbekannte und vorher *unwahrscheinliche Zustände* hervor, als spezifische (selektive) Verdichtung von Information.

Heben die datentechnischen Geschwindigkeiten der Datenströme die Logik der Wechselwirkungen auf? Nein!

Die Eigenzeiten der Datentransfers und ihre selektive Nutzung machen aber darauf aufmerksam, dass wir dringend wissenschaftliche Methoden entwickeln müssen, um die *diskreten Zustandsänderungen* aller nicht-biologischen und biologischen Vorgänge beobachten und sie in Konzepte fassen zu können. Dies ist, wenn man so will, eine von Ernst v. Foerster gestellte Anforderung an die Kybernetik 2.er Ordnung.

„Zustand“ weist auf die oben angesprochene Erkenntnislage hin, dass Natur kein Gleichgewichtssystem ist, und wir vom Verschwinden der Ereignisse, von unumkehrbaren und nicht wiederholbaren Wechselwirkungen und Wirkungswechsel ausgehen müssen.

Um überhaupt von Beobachtung sprechen zu können, müssen wir den alten Sprachtrick anwenden, und Wörter finden, die verlangsamen, bremsen. Eine solche Hilfsbremse der Erkenntnis ist das Wort „Zustand“. Bekannt ist der Bewegungszustand und Entstehungs- resp. Veränderungszustand (Eisenhardt, a.a.O. , 25). Diese werden nicht genügen, um Lebensbedingungen erforschen zu können. Denn dafür benötigen wir eine Methode, Entwicklungszustände zu erforschen. Sie müsste darlegen können, wie Formen (in Wechselwirkungen) Informationen hervorbringen, wie diese wieder zu Formen werden und wie die Lebenszeit (Eigenzeit) von Informationen, Kodierungen, Formen strukturiert sind.

„Zustand“ und diskrete Zustandsänderungen benennen nicht nur die *Mathematik des Konkreten*, sondern auch die *Kommunikation, die Interaktion des Konkreten*.

Dies drängt die entwicklungswissenschaftliche Frage auf:

welche Lebensfunktionen oder lebensdienliche Praxis erfüllt die menschliche Erfindung von Dingen, Instrumenten, Medien, Technologien und

Informationstechnologien? Geht es immer um Optimierung? Ist aus der Menge vernetzter soziale, ökonomisch, evolutionär 'optimaler' Lösungen ein neues Bedingungsfeld des Lebens entstanden? Oder könnte dieses entstehen?

Was sagt das über agrarische, handwerkliche, industrielle, drucktechnische, teleoperative, telekommunikative Bedingungen des Denkens und die Entwicklung des Gehirns aus? Gibt es ein agrarisches Gehirn? Ein Buchdruck-Gehirn? Ein industrielles Gehirn? Dass man dies vom Denken sagen kann, ist geläufig? Aber sind die neuronalen Aktivitäten auch direkt mit den Lebens- und Produktionsverhältnissen verbunden?

Damit einher geht die weitere Annahme, dass sich dingliche, soziale, informationelle Formationen, die Leben und Unbelebtes verbinden, sich „im Laufe der Benutzung“ ausbilden. Dies ist, wie Hermann Haken schreibt, immer wieder „von großer Faszination“ (1995, 237). Auch für mich. Dies aufgreifend, wähle ich eine koevolutionäre Sichtweise.

5 Plädoyer für eine Entwicklungswissenschaft

Biologische Evolutionstheorie kann seit einigen Jahrzehnten eine beeindruckende Erfolgsgeschichte aufweisen. Mit dieser verbunden sind evolutionäre Spieltheorie (John M. Smith 1982; 1996), die von Campbell vorgelegte „Evolutionary Epistemology“ (1974), Koevolutions-Hypothesen (Charles Lumsden; Edward O. Wilson 1981; 1999) und System-Forschung (Manfred Faßler 1999; 2008; 2014), Epigenetik und Epigenese-Diskurse. Wolf Schneider (2010) spricht von der evolutionären „Karriere“ des Menschen.

Im Verlauf dieser Wissensveränderung rücken Fragen nach der Evolution des Gehirns und der geistigen Fähigkeiten des Menschen, nach sozialer Kooperation, Fragen nach der Evolution von Technik, Medien und Städten (Henri Lefèbvre) in den Blick. Hans Moravec plädiert mit „Mind Children. The Future of Robot and Human Intelligence“ (1988) für ein integrierendes Intelligenzkonzept, Susan Blackmore spricht, sich auf Richard Dawkins Meme-Konzept beziehend, vom „menschlichen Gehirn als selektiven Imitationsapparat“ (2003, 49-89), Donna J. Haraway stellt in „Simians, Cyborgs, and Women“ (1991) Bedingungen einer „Reinvention of Nature“ heraus. Dies nur als skizzierende Hinweise.

Immer häufiger wird die Frage gestellt: Muss man von *Evolution im Plural* reden? Und wenn ja, als was lassen sich die beeinflussenden *Wechselwirkungen der verschiedenen Evolutionen ansprechen*? Was sind die *Verfahren dieser Evolutionspartnerschaften*? Sind es überhaupt solche, oder doch evolutionäre Gegnerschaften, Evolutionskonflikte, Instabilitäten?

Ich gehe davon aus, dass die empirischen und vermuteten Veränderungen nur als instabile Zustände zu beobachten sind. Instabil sind sie, weil 'sie nie wissen', an welcher Ecke welcher Anpassungskonflikt lauert, welche Reaktionen augenblickliche Interaktionen hervorrufen und welche ferne, unbekannte Akteur sich wann mit seinen

Informationen einmischen wird. Dennoch sind diese *instabilen Zustände systemisch*, in ihren Aktivitäten und Inaktivitäten voneinander abhängig.

Und das heißt vor allem: Leben und Unbelebtes, Wahrnehmung und Automaten, Körper und Maschinen, Soziale Systeme und Techniksysteme sind systemische Verwandte.

Auch wenn heutigen Menschen unwohl ist, wenn sie an „posthuman future“ (Francis Fukuyama 2003) und an die vermutete „great disruption“ denken, so lässt sich entwicklungswissenschaftlich sagen: Ein Abriss, eine Spaltung oder Zerrüttung zwischen Natur und Technik, Physiologie und Technologie ist unlogisch. Acht Jahre vor Fukuyama hatte Clayton M. Christensen seinen Artikel „Disruptive Technologies: Catching the Wave“ (1995) veröffentlicht. Er argumentierte einen Unterschied zwischen kleinteiliger Innovation und systemischer, großer, trendbrechender Innovation. „Disruptiv“ hieß für ihn: eine Technologie, die die bisherigen Spielregeln der Nutzung, Verbreitung, Dominanz verändert. Aktuell wird einmal mehr über „disruptive Innovationen“ gesprochen. Für Nutzerverhalten mag dies hilfreich sein. Komplexitätstheoretisch ist es dies nicht.

Dass eine Vielzahl von Menschen mit den sozialen und individuellen Folgen nicht umgehen kann, weil sie nicht für rasante Verhältnisse sozialisiert wurden, ist unbestreitbar. Sehnen wir uns nach einem Stillstand (einer Stasis)? Selbst wenn dies so wäre, wird niemand der Komplexität und Dynamik der aktuellen datentechnischen Betriebssysteme ausweichen können.

Anders gesagt: Siedlungen, Agrarflächen, Industriesysteme, Bücher, Telefone, Technologien sind – inzwischen – *evolvierte Dimensionen des menschlichen Lebens*. Und, was ich für aktuelle Forschung und Anwendung bedeutender erachte: sie sind mehr oder minder starke Informationsquellen für *andauernde evolutive Veränderungen*.

Evolution, als *Prinzip der verändernden Selbstorganisation* des Universums, dauert an. Und Menschen tragen ihre Anteile an evolutionärem Wandel durch Erfindungen dazu bei. Mit jeder Erfindung variieren, selektieren sie, betreiben ihre Lebensorganisation als ´retention´, als beibehaltende Auswahl einer für den Moment optimalen Technik, Organisation oder Humanökologie. Sie / wir verändern, betreiben ihr / unser Leben als Entwicklungszusammenhang, und meinen allzu oft, dass es sich um Ding- und Sachverhältnisse handle, die in *Sicherheitsabstand zur Biologie des Lebens* herumstünden.

Es gibt sie nicht, die evolutionären Sicherheitsabstände, auch wenn Menschen meinen, in Gesellschaft, in ´ihrer Kultur´ zu Hause zu sein. Allenfalls ließe sich von sozio-technischen und bio-technischen Zonen und Zeiten von Entwicklungen sprechen. Menschen erfanden und erfinden vieles. Ungezählte Entwürfe verschwinden, sind vergessen. Viele sind dennoch zu *Dingen des Lebens* geworden, vom Messer bis zur Schlaftablette, von der Zisterne bis zum Microchip, vom Faustkeil bis zum Grafem.

6 Bedingte Bedingungen oder: wie Evolution lernt, mit Entwicklung zu leben

Die Biologie des Menschen hat durch Dinge, Sache, Maschine, Medien, Funktions- und Nutzungsprogrammen, sinnliche und nicht-sinnliche Um-/ Mitwelten *komplexe, eigendynamische Entwicklungszonen* hervorgebracht. Evolution erfolgte nicht nur über die genetischen Programme. „Ein eigener Mechanismus wird nötig, um den Organismus im Laufe seines Lebens auf spezifische Umweltsituationen hin zu adaptieren“ (G. Schurz, 2011, 260). Gerhard Schurz nennt dies „Konditionierungslernen“. Dies macht es dem Menschen möglich, seine „Lebensweise auf ein wesentlich höheres Komplexitätsniveau einzustellen, als genetisch programmierbar wäre“(260).

Dinge, Sachen, Programme haben sehr verschiedene Nutzungsdauer, sind im privaten Gebrauch, stehen auf dem Kaminsims, bestimmen Handwerker-Traditionen, Produktionssysteme von Gesellschaften oder globale Kommunikation. Wie diese Erfindungen und Entwicklungen Evolution beeinflussen, ist noch weitgehend unklar. Dass sie es tun, wird immer weniger bestritten.

Lebensumstände bestimmen also Leben, das fortwährend in Lebensumstände eingreift. Wir wissen dies vom Tabak- und Alkoholkonsum, von atomaren Strahlungen, von Auspuffgasen. Wir vermuten dies auch von genveränderten Pflanzen, die als Lebensmittel (!) eingesetzt werden. Viele Menschen sehen es an der Zeit, nicht nur die einzelmenschlichen Konsequenzen, sondern die genetischen Folgen zu berücksichtigen. Diese Verbindung von Lebensmittel, Schadstoffen, Genveränderungen bei Pflanzen und Tieren sind offensichtlich leichter zu besprechen, als die evolutionären Tragweiten komplexer, weltweit verbreiteter Informationsmodelle, Kommunikationskonzepte und deren technologischen Betriebssysteme.

Der Vorschlag ist, Evolution(en), Entwicklungen, langfristig ausgelegte technologische Betriebssysteme und jeweils aktuelle Änderungs-Entwürfe als einen systemischen Zusammenhang zu erforschen. Mit den fachlichen Hintergründen der Informatik, Soziologie, Mathematik, Medienforschung, Medienentwicklung und Anthropologie ist es möglich, von einer Entwicklungswissenschaft zu sprechen, die Veränderungs- und Anwendungsforschung integriert.

Techniken stehen für die nach-biologische, aber immer noch natürliche Korrespondenzordnungen.

Menschen können diese gegen Menschen einsetzen, - und setzen sie als Herrschaftsmittel ein. Ob Erfindungen und Strukturen lebensdienlich oder lebensfeindlich verwendet werden, hängt von den entwickelten Machtverhältnissen ab, auf die Menschen ihr Leben und das anderer Lebewesen verpflichten, unter die sie diese zwingen. Es ist keine Frage: die Forschungen zu und Diskussion über Macht und Herrschaft, Legitimation und Legalität sind mit entwicklungsentscheidend. Sie werden hier allerdings nicht in den Vordergrund gestellt. Vergessen werden sie

dadurch nicht. Vielmehr werden Macht- und Gewaltformationen als egoistisch-aggressive Nutzungskonventionen, als Anpassungsmodalitäten verstanden. Diese Formationen entstehen unter denselben Bedingungen, wie dies für Bewegungs- und Denkfreiheit des Individuums, für Kreativität, Innovation, Neugier gilt.

Lernendes und entwerfendes Leben bringt im Universum der unwahrscheinlichen, nicht zielgerichteten Zustände eine Menge möglicher Anpassung, möglicher Gestaltung und verändernder Selbstorganisation hervor.

Menschen erfinden und nutzen Möglichkeiten. Anpassung, Entwurf, Gestaltung sind den Augenblicken und Strukturen von Zuständen verbunden. Ein zustandsfreies Regelwerk der Anpassungen (Gerhard Schurz nennt es kritisch „Pan-Adaptionismus“, 2011, 139) gibt es ebenso wenig, wie eine zielgerichtete Evolution. Obwohl von Evolution gesprochen wird, gehe ich davon aus, dass Evolution evolviert. Es gibt sie nicht als *All Inclusive Paket*, sondern als offene Möglichkeitshorizonte und operativ geschlossene Anpassungsmöglichkeiten. Die Bedingungen kodierter Veränderungen durch sich entwickelnde Kodierungen hervorgebracht werden.

7 Brücken zwischen Gene und Gemachtem erforschen

In unseren Gesprächen ist die Idee entstanden, von den Fragen auszugehen:

- Welches Leben ist gemeint, wenn datentechnologisch von künstlicher Intelligenz und Umgebung oder künstlicher Kognition gesprochen wird?
- Ist das künstliche Leben ein Bruch mit der evolutionären Kontinuität des Lebens auf unserem Planeten, also eine Diskontinuität?
- Oder ist es ´nur´ ein Bruch mit der Kontinuität des menschlichen Lebens?
- Oder hat dies überhaupt nichts mit Bruch zu tun?

Wir kamen überein, dass das Künstliche kein Bruch mit irgendetwas ist, kein Diskontinuum. Es stellt kein Außen des Lebens dar, - wie tiefreligiös über das Spirituelle, Geistige in Bezug zu Materie gesprochen wurde, oder wie manche über das Verhältnis von Mensch und Technik sprechen.

Organisches und Anorganisches, Physiologie und Technologie werden wir in unhintergehbaren Wechselwirkungen (oder Wechselentwicklungen) denken müssen, um ihre jeweilige Entstehung und Erhaltung erklären zu können.

In der Entwicklung des Menschen (*Homo sapiens*) seit ca. 200.000 Jahren ging es nie um die abgrenzende Wahl zwischen Lebendigem und Maschinelltem. Eine solche Ab- und Ausgrenzung ist eine Erfindung, die Menschen hierarchisiert, also bestimmte Menschengruppen zur analphabetischen Masse, zum mechanischen Massenkörper verkümmert.

Menschliches Leben erhielt und erhält sich durch seine Erfindungen, - und es verändert sich durch diese fortwährend physiologisch und genetisch. Und dieses Leben ist ständig dabei, seine Informationsstruktur in Geräte zu übertragen, oder

deren Informationsstruktur in Leben zu kopieren. Kevin Kelly schrieb in „Out of Control. The Rise of Neo-Biological Civilization“(1994):

„Leben kann aus lebenden Körpern als eine zerbrechliche Informationsstruktur kopiert (Geist oder Gen) und in neue leblose Körper implantiert werden, gleichgültig ob sie aus organischen oder mechanischen Teilen bestehen.“(171)

Die Folge ist nicht, eine Bedrohung des Lebens durch viele fremde Technologien zu vermuten, sondern zu Fragen: Warum kann das sich selbst bedenkende Leben des Homo sapiens nicht anderes, als Unwahrscheinliches in instrumentelle Möglichkeit zu übersetzen, Organisationsformen, Regelsysteme, Maschinenparks, Stadtlandschaften, Industrie- und Informationslandschaften hervorzubringen? Ist die „Cyborgisierung“ (Donna Haraway) deshalb möglich, weil das menschliche Leben eine Dimension der Informationsstruktur dieses Planeten ist? Ja, vermutlich. Dass Informationsstrukturen nach der menschlich-geistigen Einteilung, sich zu Physik, Chemie und Biologie, oder zum Körper, zur Maschine, zur Industrie ´entwickeln´, bekräftigt diese These. K. Kelly fasste dies in dem Satz:

„Die Brücke zwischen den Welten des Geborenen und des Gemachten ist die andauernde Kraft eines radikalen Ungleichgewichts – ein Gesetz, das man Leben nennt.“ (a.a.O., 171)

Leben ist „infogen“, wie ich es in „Der infogene Mensch“ () dargestellt habe.

Folgt man diesem Lebens-Gedanken, der in den 1980ern u.a. von Ilya Prigogine, Isabelle Stengers ausformuliert wurde, ist die Folge radikal. Denn dann unterliegt nicht nur das sichtbare menschliche Leben überraschenden Erfindungen, Veränderungen, ist instabil, anpassungs- und änderungssensibel und in seinen Veränderungen unumkehrbar. Dasselbe trifft dann auch auf Naturgesetze zu, die, weil an Informationsstrukturen gebunden, sich ebenso verändern. Die Zeiträume der Veränderungen sind in Kultur, Maschinenwissen, Körperbau, Gene, Physik sicher sehr verschieden. Kulturelle Codes verändern sich rascher als DNS-Codes, Produktionssysteme in anderen Geschwindigkeiten als biologisch-evolutionäre Bedingungen. Die Hypothese verändernder Entwicklungen in allen Bereichen gilt dennoch. Leben lässt sich, so betrachtet, nicht als ein fixer, endgültiger, fest und für immer kodierter Zustand isolieren. Leben ist ´unterwegs´ und bringt sich selbst in veränderten Formationen hervor.

Nun können wir nicht behaupten, im Rahmen der angestrebten **Emerging Life Academy** über Leben allgemein zu arbeiten. Darum ist es uns auch nicht getan. Die wissenschaftliche Arbeit an Theorie und informationstechnologischen Anwendungsprogrammen wird uns, den Menschen, im Zentrum haben und haben müssen. Stets wird aber zu bedenken sein, dass alle dynamischen Lebenszustände des Menschen weder die materiale Welt noch ihre geistigen Entwicklungen verlassen können.

Damit ist ein Szenario angedeutet, das keinen technischen, sozialen, ökonomischen oder geistigen Zustand menschlichen Lebens, keine Handlungsphase, keine Organisationsweise aus der Entstehung und Entwicklung von Komplexität entlassen kann. Das *Plädoyer für eine Entwicklungswissenschaft* berücksichtigt die Biosphäre nicht als gesonderte Natur. Sie trägt ihre Komplexität und Komplexitätsentwicklung in nicht-biologische Natur ein, - eventuell sogar im Sinne „Leben als Naturkatastrophe“, wie wir gewohnt sind, Stürme, Hochwasser, Starkregen, Erdbeben, Vulkanausbrüche als „Naturkatastrophen“ zu betrachten.

B

8 Wie kommen Evolution und Entwicklung zusammen?

Nun könnte man dem Plädoyer für eine Entwicklungswissenschaft, die metadisziplinär entworfen werden müsste, entgegenhalten, dass es schon Ansätze gibt, die verschiedensten Bestände und Methoden von Fachwissen zusammenzuführen.

- Seit ca. 50 Jahren werden Anstrengungen unternommen, interdisziplinäre Wege für eine wissenschaftliche Verbindung heterogener Forschung zu finden. *Interdisziplinarität* ist ein inzwischen schmerzloser Konsens. Ein Themenfeld, das jenseits der Disziplin-Verträge liegen könnte, ist nicht entstanden.
- *Ökologie* könnte als hilfreiches Konzept angeführt werden. Aber auch hier zeigt sich die Macht der Fraktionierung und Disziplinbildung, der nichts anderes als Interdisziplinarität einfällt. Obwohl die Vermutung bestätigt wird, dass erhobenes disziplinäres Fachwissen mit anderem zusammenhängt, bleibt der Fach- und Abteilungsgehorsam meist unangetastet.
- Ein drittes Gesprächsfeld in dieser Runde ist *Vernetzung*, Netzwerke. Dass eine Zelle, ein Organ, eine Lebensform nicht ohne artspezifische Vernetzung überleben kann, ist inzwischen ein Gemeinplatz. Kaum erörtert wird aber, wie spezifische Vernetzungen, Abhängigkeiten und Anpassungen haben entstehen können, oder: Welche Zustände brachten Vernetzungen hervor und in welchen Zustands- oder Phasenräumen können sich Netzwerk wie und für wie lange erhalten.

Weder Interdisziplinarität, noch Ökologie und Vernetzung stellen die Antwortmöglichkeiten für die Frage bereit, *wie Entwicklungen sich entwickeln* (oder hervorgebracht werden). Geht man die entsprechende Literatur durch, so finden sich exzellente Arbeiten zu den jeweiligen Themenbereichen. Sie geben reiche Darstellungen über die Objekte 'inter', 'ökologische Zusammenhänge' und 'Vernetzung' wieder. Entwürfe, die sich etwas aus der Deckung von Empirie der Objekte zu einer Hypothese über reproduktive Zusammenhänge, über Informationsströme und Strukturen von belebt-unbelebt / Mensch und Physik / Technik / Medien wagen, gibt es wenige.

Der Entwurf einer Entwicklungswissenschaft nimmt dies auf. Dieses Konzept verspricht keine Futurologie, kein Design für morgen. Es nimmt in Anspruch,

- biologische Evolution vor der absichtlichen Beteiligung des Menschen (d.h. vor der sog. kognitiven Revolution vor 70.000 Jahren),
- biologische Evolution durch diese Beteiligung (also Epigenese und sog. kulturelle Evolution)
- und menschengemachte bio-technische, sozio-technische Entwicklungen zusammenzuführen.

Es ist aus unserer Sicht überaus wichtig, den Menschen in der Verwandtschaft mit seinen Erfindungen, Ding- und Sachverhältnissen zu erklären. Nur so wird es möglich sein, Technologien zu entwickeln, die lebensdienlich sind – und nicht nur wirtschaftsdienlich.

Diese Regime der Wechselwirkungen von Evolution und Entwicklung zu erforschen, wird, neben präziser und gut begründeter Hypothesenbildung erfordern, Programme experimenteller Veränderungsforschung hervorbringen müssen. Entwicklungswissenschaft, die grundlagentheoretisch formuliert wird, muss mit anwendungsorientierter Veränderungswissenschaft verbunden sein. Die Pragmatik der Veränderung trägt die Systemik der Entwicklung.

9 Wechselwirkungen, Verbund, Kopplung, Synergie

Mit den Worten *Evolution*

(Veränderung der genetischen Kodierungen und ihrer Aktivierungen durch Umwelteinflüsse [Genexpression], Mutationen, durch lebenserhaltende Aktivitäten des Lebewesens [erweiterter Phänotyp; R. Dawkins])

und *Entwicklung*

(Veränderungen durch individuelle, gruppentypische, kulturelle, sozialsystemische Eingriffe in die Lebensbedingungen mittels Instrumenten, Maschinen, Technologien, Städten, Humangeographie)

werden enge Beziehungen zwischen menschlichem Leben, Erzeugnissen, vorgefundener und veränderter Natur, Dingen, Müll, Normen, Institutionen angenommen. Manche sprechen von *Verbänden* (in Anlehnung an M. Weber), manche von *Kopplungen* (N. Luhmann u.a.), von *symbolischer Interaktion* (G.H. Mead), von *Vernetzung* (F. Vester; R. Riedl; Barabási), oder vom jeweils eigenlogischen „Verbund“, wie S. Kauffman.

In jedem Vorschlag liegt die Frage vor, wie sich menschliches Leben herausbildete und wie es lernte, Leben mit Selbsterhaltung zu verbinden. Dies ist nicht mit früheren biologischen Annahmen einer 'Selbsterhaltung der Art' zu verwechseln. Diese müsste genetisch kodiert sein, also ein Kodeauftrag des Genotyps. Aber es gibt

keinen Hotspot der Arterhaltung, höchstens die kognitive Illusion, eine solche erreichen zu können. *Verbunden* ist diese Illusion mit instrumentell, apparativ, technologisch und medial *erweiterten Reproduktion*. Diese bezieht sich allerdings auf den Phänotyp, auf jeweils lebende Individuen der Art, die sich zusammenschließen, um überleben und besser leben zu können. Die *Erweiterung* der Lebensgrundlagen und der lebensdienlichen (siedlungs-, stadt- oder gesellschafts-organisatorischen, ökonomischen, technologischen) Bedingungen vergrößern keineswegs die Sicherheit, artspezifisches Leben zu erhalten, sondern die Menge möglicher Zustände erhöht das Risiko des evolutionären Abbruchs, des Scheiterns. Somit lassen sich *Verbund, Kopplung* und *andere Konzepte* nicht auf sichere Entwicklungen reduzieren. Sie geben Auskunft über die Gegenwart von Selbstorganisation. Von ihr ausgehend, lassen sich die wissenschaftlichen Wege klären, unumkehrbare Entwicklungen theoretisch und empirisch nachbilden (rückblickend), und Szenarien möglicher Organisationsalternativen vorschlagen (entwerfend).

Die Angelegenheit ist also keineswegs einfach, da wir es zwar mit 'Kausalität im Kleinen oder im einzelnen Akt' zu tun haben. Sie sind aber nur isolierte Momente nicht-linearer Entscheidungsbedingungen. Dieser Schwierigkeit zum Trotz geht es mir im Sinne Stuart Kauffman darum, entwicklungswissenschaftlich den beobachtbaren Zuständen des „miteinander Verbundenen“ näher zu kommen.

'Verbunden' sind *biotische und abiotische Zustände*, die Leben erzeugen und erhalten. 'Verbunden' verwende ich im Sinne *anorganisch-organischer Zusammensetzung* von Leben. Für die maschinen-, apparate-, informations- und datentechnische Epoche heißt dies auch: *physiologisch-technologische Zusammensetzung von Leben*. Die Ansprüche, von diesem Ausgang aus nicht nur rückblickend verschiedenste Operationsketten und deren „Verbund“ erklären, sondern auch vorausdenkend diversifizierende Lebenserhaltung aussprechen zu können, sind auf den ersten Blick übermütig und unbescheiden. Nun, auf den zweiten Blick bleiben sie es. Und das ist unvermeidlich. Denn die evolutionäre und entwicklungsgebundene Argumentation stellt Leben als Beobachtungskategorie nicht nur in ihr Zentrum. Mehr noch: alle Instrumente, Abstraktionen, Maschinen, Medien, Geschäftsordnungen, notierten Naturgesetze, Gebrauchsanweisungen, Liebeserklärungen, sozialen Systeme werden als Modi der sich immer neu formierenden Selbsterhaltung menschlichen Lebens eingeführt. Die fast schon klassisch zu nennende Frage E. Schrödingers: „Was ist Leben?“ wird etwas umformuliert: „Wie erhält, reproduziert und verändert sich menschliches Leben?“

10 Entwicklungswissenschaft (Emergenz, Komplexität und granulare Formationen)

Ich schränke damit den anfänglichen allgemeinen Lebensbezug für diesen Text ein auf menschliches Leben.

Diese anthropologisch-soziologische Sichtweise erhebt keineswegs Allgemeinheitsanspruch; sie folgt den erlernten wissenschaftlich-professionellen Arbeitsweisen. Zugleich ist es ein Angebot, sich nicht in dem Berufsdanken zu verheddern, sondern sich auf eine *neu zu formulierende Entwicklungswissenschaft* einzulassen. Sie wird von zahlreichen Wissensbeständen, ästhetischen, experimentellen, kollaborativen, konnektiven Fähigkeiten und biologisch-evolutionären (neuronalen) Bedingungen des Menschen getragen werden müssen.

Diese *lebensbezogene Entwicklungswissenschaft* wird ohne Theorie, ohne entwerfendes Denken, ohne Verbund-Modelle nicht möglich. Deshalb halte ich den Gestus von Chris Andrews, mit der korrelativen Verarbeitung der „Fluten“ von Personen- und Verbund-Daten (Big Data) das „Ende der Theorie“ (WIRED, 23.06.2008) zu verbinden nicht einmal für intellektuell charmant. Es ist ein Angriff auf die Entwicklungsdynamiken menschlichen Denkvermögens. Es sind die Milliarden menschlichen Individuen, die Daten erzeugen und wiederum Modelle entwickeln (müssen), um diese verallgemeinernd in ‚Verbunds-Geschehen‘ zusammenzubringen.

Der evolutionäre Job des Gegenwartsmenschen ist nicht, auf Denken zu verzichten, wie dies in Dave Eggers „The Circle“ erzählt wird, sondern Denken neu zu erklären und diese außerordentliche Fähigkeit des Menschen lebensdienlich zu verwenden.

Diese Anforderung gilt, obwohl anders begründet, auch für verschiedene technikwissenschaftliche und wissenschaftsgeschichtliche Forschungsansätze, die mit den Marken STS: Science and Technology Studies, ANT: Actor Network Theory, oder SCOT: Social Construction of Technology verbunden werden. Die darin vorgeschlagenen Verbund- und Zusammenhangslogiken beziehen sich auf die Entstehung und soziale Reproduktion technologischer Einzelfelder. Nicht selten wird dies verbunden mit Symmetrie-Hoffnungen, mit der Erwartung von Fließgleichgewichten in Netzwerken der Produktentwicklung, der Koordinierung, des Sozialen, - so bei B. Latour.

Der hier gewählte Blick auf Entwicklung und Zustände bezieht die Konzepte der Emergenz (überraschende, formierende Veränderung) und der Komplexität (unzählbare, instabile, informations- und aktionssensible Prozesse) mit ein. Verbunden werden sie im Konzept der *granularen Formationen*.

Dieser Terminus ist ungewöhnlich und neu. Mit ihm spreche ich die koordinierenden, konflikthaftern, regelnden Ding- und Sachordnungen und Organisationsweisen des Menschen an. So kann ein Messer in mehrfacher Weise genutzt werden. Um Nutzung und Reproduktion zusammen zu halten, werden Nutzungswiesen kodiert, verabredet, scheinbar selbstverständlich. Granulare (Ensembles von Pflichten, Regeln, Funktionen, materiellen Bedingungen, Daten, Informationen) regeln - und konservieren diese Regelungen. Es ist die Welt der nicht-genetischen Kodierungen, der Kommunikation, - mitunter auch der symbolischen Ordnungen. Hierin sind die von Menschen kodierten und gestalteten Bedingungen der Selbstorganisation

verwandtschaftlicher und anonymer sozialer Gruppen erfasst. Siedlungsweisen, Stadtkonzepte, Hierarchien, Funktionen, Vererbungsregeln, Fabrikordnungen, Arbeitsteilung, rechtliche Verfassungen, Glaubensordnungen, Liturgien, Produktionsweisen, Marktgesetze usw. sind solche Granulare. Sie sind nicht nur erfundene und praktische Zustände der Selbstorganisation; sie bringen auch neue, andere, unerwartete Organisationszustände hervor. Schauen wir dies kurz etwas näher an.

*

Emergenz: spontanes Auftreten neuer, unerwarteter Systemeigenschaften.

Diese lassen sich nicht auf bekannte Eigenschaften reduzieren. Man könnte es eine offene, konnektive Eigenschaft physikalischer, chemischer, biologischer und technologischer Systeme nennen, eine konnektive Kreativität. In diesen Prozessen lässt sich die Eigenart eines jeden Systemzustands vermuten, die selektive Reaktion genannt werden kann. Sortierend, neukombinierend reagiert ein lebendes oder unbelebtes System auf spezifische Umwelten. Dies setzt Datensensibilität, Informationsoffenheit, niedrige Anpassungs- und Entwicklungshemmnisse und bei lebenden Systemen: Antizipation, Intention, kollaborative Dauerbezüge zu Umwelt voraus.

Niklas Luhmann sprach hierauf bezogen von emergenter Kommunikation:

»Ähnlich wie Leben und Bewusstsein ist auch Kommunikation eine emergente Realität, ein Sachverhalt sui generis. Sie kommt zustande durch eine Synthese von drei verschiedenen Selektionen – nämlich Selektion einer Information, Selektion einer Mitteilung dieser Information und selektives Verstehen oder Mißverstehen dieser Mitteilung und ihrer Information.«

Komplexität: umschlingen, umfassen, zusammenfassen;

- *informatisch: Aufwand und Kosten eines Algorithmus oder der maximale Ressourcenbedarf seiner Entwicklung*
- *erkenntnistheoretisch: Gesamtheit aller Merkmale, Unwahrscheinlichkeiten, Möglichkeiten, Unerwartbarkeiten, - also doch kein erkenntnistheoretischer Hinweis, weil niemand in der Lage sein wird, die Rechnung zu präsentieren. Ist Komplexität gut übersetzt mit „niemand in der Lage sein“? Vermutlich.*
- *gesellschaftstheoretisch: Komplexität einer Gesellschaft ist nicht allein abhängig von der Anzahl der in ihr lebenden Menschen. Das wäre trivial, ein Mengenthema. Für jeden Körper, jedes Organ, für jede Zelle gilt schon die Komplexitätsannahme. Dinge, Institutionen, Grad der Arbeitsteilung,*

Grad der Informationsstreuung und selektiven Speicherung, Regeln, Maschinen, Technologien kommen hinzu. Sie alle bewirken Agency.

Granulare Formationen: Granulare (entstandene Organisationskerne), sich verdichtete Zustände eines lebenden Systems, das organisch-anorganische Bedingungen für unbestimmte Zeit 'ruhigstellen', also kodieren muss. Es sind Regelweisen, mit denen Emergenz und Komplexität 'gebremst' werden.

Informationssensibel / nachgenetisch

Granulare konservieren Handlungen und ermöglichen Veränderungen. Mit diesen (angepassten) Formationen wird es Menschen möglich, Kontinuität und Spontaneität, Kreativität und Rekodierung anzuwenden (= hervorzubringen und zu verstetigen). Granulare Formationen bilden den Kern sozial-organisatorischer Welt.

Granulare Dynamiken von (sozio-technischen, selbstorganisatorischen) Entwicklungsprozessen sind ein Schritt auf dem Weg zu einem veränderten Verstehen unseres Lebens, seines Werdens, seiner Möglichkeiten. Sie sammeln sich als bestands- und reproduktionsbezogene Regelnetzwerke ausgelegt, unpersönlich, nicht linear ausgerichtet, gleichzeitig kontinuierlich und kontingent, - was für Maschinen, Institutionen, Technologien, normative Ordnungen, ästhetische Präsenz, religiöse Repräsentation in gleicher Weise gilt.

Granulare Zustandsnetze bilden Strukturen, auf die sich Menschen mit 'kühlen' Ausdrücken der Tradition, Konvention, der Normalität, Kontinuität, des Selbstverständlichen, des Erreichten beziehen. Dennoch sind sie nicht Ressource einer 1:1 – Fortsetzung / Wiederholung. In ihnen werden Bedingungen der Zustandsexpression verändert, sind also durch sie veränderbar.

Einfach ist es nicht, Komplexität und Emergenz als entwicklungswissenschaftlichen Kategorien zu nutzen.

9 Nichts Ganzes, keine Teile, sondern granulare Zustände

Sandra Mitchell titelte 2008: „Komplexitäten. Warum wir erst anfangen die Welt zu verstehen“. Vielleicht hätte gereicht zu schreiben: 'Warum wir mal wieder dabei sind, Welt neu zu erklären'. Dennoch hat sie mit ihren Ausführungen zum Plural von Komplexität einen Erkenntniszustand angesprochen, der die Schwierigkeiten bisheriger Denk- und Wissenskonventionen aufgreift. Damit ist nicht vorrangig Kritik an linearen, festlegenden Gesetzestypologien gemeint, nicht die Abkehr von

physikalischen, biologischen oder technologischen Determinismen oder Varianten einer Laplaceschen Welt. Sicherlich dies auch.

Wichtiger scheint mir: Akzeptiert man die Annahme fortdauernder, immer neu gerichteter Überraschungen (Kontingenzen), „multifaktorieller Störungen“ (Jansen 2003), die Nicht-Linearität von Welt, - und zwar jeden organischen und anorganischen Zustandes -, träge die Überlegung von Wagner (1999) zu: ist ein System nicht linear, - und die Biologie des Menschen ist so -, „muss man unter Umständen den Zustand des gesamten Systems mit allen seinen Zustandsvariablen kennen, um Voraussagen machen zu können“ (S. 99).

Aber ist dies überhaupt möglich?

Dies führt nicht nur zur Forderung, alle erdenklichen (!) Zustandsvariablen zu sammeln, sondern zu maximalem Stress, da zu den Variablen auch noch die zu regulierenden Erkenntnisweisen, instabilen Interaktionsverläufe, Kompromisse, selektive Anpassungen gehören. Ein schier unmögliches Unterfangen. Und: alles bleibt im Denken befangen, das heißt seinen neuralen und sozialen Zustandsvariablen.

Dies sind gute Gründe, das systemische *Erklärungsmodell Komplexität* keinesfalls als Ersatz für „das Ganze“ oder „die Summe seiner Teile“ zu wählen. Nachdem dieser Ordnungs-Klassiker erkenntnistheoretisch verabschiedet wurde, sind die Bestrebungen nicht nachvollziehbar so zu tun, als könne irgendeine Wissenschaft *für immer* und *für alles* geltende Gesetze erkennen und formulieren. Dabei ist es egal, ob diese Haltung im Hermelin der Physik oder Biologie auftritt. Eine *General Unified Theory /G.U.T.*, die mit der Selbstwerbung auftritt: „No G.U.T. No Glory“ ist ebenso entwicklungswissenschaftlich nicht belastbar, wie die Geste, man müsse sich bei der Formulierung von Natur-Gesetzen nicht um die Eigenlogik der erdachten Darstellung, der verwendeten Instrumente und der Fachsprache kümmern.

Komplexität ist Indiz für die Einsicht in ständig sich verändernde Zustände, die unter Entwicklungs- und Evolutionsbegrifflichkeit gefasst werden können.

Zugleich erfasst dieser Terminus die prinzipielle Unvollständigkeit von Beobachtung, die nicht allein durch die kaum fassbare Menge von Entwicklungs-Akteuren beschreibbar ist, sondern vor allem durch die Reaktions-Verläufe direkt beteiligter oder von Auswirkungen betroffener Akteure. Dies wird noch ´komplexer´ bedenkt man, dass Aktionen, Reaktionen, Regelbefolgung oder Anpassung selektive Entscheidungen beinhalten (Weggabelungen oder Bifurkationen), die die *Zustände unumkehrbar* verändern. Das schließt Korrekturen nicht aus. Allerdings erfolgen diese bereits im veränderten Zusammenhang.

10 Komplexität: das Betriebssystem von Evolution

Die Folge für die Erforschung von Komplexitäten sei, so S. Mitchell, sich wissenschaftlich in der „Pluralität der Wahrheiten, die unsere Welt partiell und

pragmatische abbilden“ (152) einzurichten. Nur, wird diese pluralisierte Momentaufnahme nicht genügen.

Der Kern der Komplexitäts-Debatte ist seit den 1980er und 1990er Jahren die Verbindung von Evolution, Komplexität, autodynamischen Entwicklungen, informationssensiblen Veränderungen von Systemen und deren selektive Anpassung an Umwelt. Wenig wissen wir darüber, vor allem, weil kaum Hypothesen gewagt werden, die die geläufigen ministerialen und wirtschaftlichen Aufforderungen eine Zeit lang ignorieren, für jede Theorie gleich die Anwendbarkeit mitzuliefern. Viele Erklärungen sind wie ad hoc – Empfehlungen aufgebaut, ungeduldig, ja unwirsch gegenüber dem Ansatz, sich den entwicklungs- und evolutionswissenschaftlichen Zeiträumen zu stellen.

Vergessen wird: Wer von Komplexität redet, kann biologische Evolution und sozio-technische, kognitive Entwicklung nicht verschweigen.

Meine Überlegungen folgen diesem Merksatz. Sie richten sich an dem Entwurf einer belastbaren *Theorie autoaktiver Anpassungs- und Veränderungsprozesse menschlicher Lebensbedingungen und menschlichen Lebens* aus.

In diesem Text betrachte ich nicht die gesamte biologische Evolution, nicht die gesamte Entwicklung sehr verschiedener kognitiver, sozialer, medialer, technologischer, ökonomischer Selbstorganisation. Mir geht es um Werbung für ein wissenschaftliches Denken, das organische und anorganische, physiologische und dingliche Wechselwirkungen zusammenführt.

Ein Rückzug in ´reine Rationalität´ ist damit ausgeschlossen.

Leben ist vielfältig zusammengesetzt, ist zufällige Symbiose, parasitär, schön, ´schmuddelig´, ist ´grau´, ist geschickte Variation oder zufällige Kombination.

11 Anorganisch-organische Zusammensetzung des Wissens über Veränderungen (Shortlist)

Die zentrale Frage liegt nicht in dem fachlichen Streit, sondern darin, was das jeweils einzelne Fach nicht nur über lebensdienliche Zusammenhänge sagen kann, sondern über jene Zusammenhänge, deren kleiner Teil ein Fach und das Fachwissen ist.

Und das heißt gegenwärtig: sich in bio-, sozio-, infotechnischen Verhältnissen zu positionieren, in denen die soeben eingenommene Position ein Kurzzeitphänomen ist. Einen Dauerparkplatz für erschöpfte Wissenssuche gibt es nicht mehr.

Dies meint nicht die klassische Hierarchie zwischen *Ganzem und ´seinen´ Teilen*. Diese Debatte ist spätestens mit der Systemtheorie, wie sie N. Luhmann und andere vorlegten, also durch die *Leitdifferenz System – Umwelt* zurückgelassen. Die Frage ist anders zu stellen: Vermittels welcher Beobachtungssprache kann man mehr erfassen, als durch die Fachbegriffe vorgezeichnet ist? Und wie lange hält ein Fachdiskurs es aus, dass sich einzelne Akteure Referenzen ´aus aller Welt´

aneignen? Wie lange hält das ein einzelner, fachlich evtl. angefeindeter Mensch aus?

Eingefordert werden hier epistemologische und praktisch-gestalterische Anstrengungen, die nicht nur Fachgrenzen ignorieren. Man begibt sich zugleich in ein Altfeld, auf dem seit ca. zwei Jahrtausenden Theologien und Philosophien die Märkte der Deutungen, Bedeutungen und Geltung zwischen sich streitend aufteilen. Neuer Streit ist damit vorgezeichnet. Ohne diesen wird es nicht gehen. Ein paar einfache Wissensbestände können dies begründen:

- Dinge des Menschen sind nicht von Wahrnehmung, Geschicklichkeit, Abstraktion und Denken zu lösen
- Das Gehirn des Menschen ermöglicht es ihm, verändernd in seine Naturbedingungen einzugreifen
- Entwerfendes, experimentelles, nutzendes Denken ist Dinggeschehen, betrieben von den kognitiven Fähigkeiten vorauszudenken, Nutzen zu erkennen und Dinge auf sich selbst anzuwenden
- Körper ist Geist, vom dicken Zeh bis zur Synapse (Die bis in den Alltag abgesickerte Formulierung: 'Körper und Geist' ist unsinnig; Körper hat keinen Geist, weil Geist Körper ist)
- Wissenschaftlich ist kein Gegenstandsbereich immateriell, allenfalls undinglich, datentechnisch, atomar, subatomar, informationell existent
- Der Mensch ist nicht das Andere 'der Technik', sondern Technik ist der nächste, nicht-biologische Verwandte des Menschen
- Mit den Fähigkeiten, aus Unterscheidungen Unterschiede zu machen, sie zu kombinieren, entwickelte der Mensch eine schier endlose Produktivität 'selbstgemachter' Information
- Getroffene Unterscheidungen sind unumkehrbar; sie können nicht 'Null und Nichtig' werden
- Der Konsum, Gebrauch von Information erzeugt neue Informationen, also andere Zustände, veränderte Körperlichkeit
- in der Anwendung von Informations-Komposita auf sich und seine Welt, entdeckt der Mensch die Macht der nicht-genetischen Kodierungen, eine Macht, die uns gegenwärtig zu den Fragen nach organisch-anorganischen Lebensverhältnissen zwingt

Mit diesen wenigen Sätzen habe ich die ersten Schritte für die Erörterung eines anthropologischen Denkfeldes gemacht. Es besteht in der Annahme, dass das Denken des Menschen dabei ist, die chronische Differenz von Natur und Kultur zu verabschieden. Begleitet wird dies von dem Verständnis, dass die Beziehungen von Bios und Sozialem, Physiologie und Technologie nicht über 'kulturelle Konventionen' auf Abstand geregelt sind. Sie sind Momente (also *Bewegendes*) ein und derselben Verfassung: der des organisch-anorganisch verfassten Lebens.

12 Beschleunigung: kein isoliertes Phänomen, sondern „Symbiogenese“ (Baricelli)

Bewegung und *Beschleunigung* waren Worte, mit denen viele Medien- und Technik-Kritiken und Kommentare der 1990er und 2000er auftraten. Manche befürchteten 'Kommunikationsabrisse' zwischen Menschen (so J. Habermas) oder Menschen und ihren mathematisch-technischen Erfindungen, andere sahen den Menschen in der Schaltungsgeschwindigkeit von Computern verschwinden (P. Virilio), oder die Herrschaft der Geschwindigkeit über ihn kommen (Dromokratie: P. Weibel). In digitalen Informations- und Medientechnologien schien es mit der immer wieder durch 'Erkenntnisfortschritt' ausgeglichenen Unruhe vorbei, die seit der Renaissance kritisches experimentelles Denken, zeitlich gedehnte rationale Überprüfungen von Spekulationen und Hypothesen, Institutionalisierung von Wissen und warenwirtschaftliche Innovationszyklen bestimmte.

Die Beschleunigungskritiken lieferten sich ehrfürchtig einem Maschinen- und Technologiemo- dell aus, das ausschließlich über Performativität, über die 'Wirkungen', über mikroskopisches 'Nutzerverhalten', über ad hoc – Beziehungen betrachtet wurde. Es war Forschungsverzicht, - verbunden mit viel Textarbeit zum 'Wesen' der Beschleunigung. Verzichtet wurde auf die Erklärung von mikro- und makrologischen Veränderungen, deren entwicklungswissenschaftliche Erklärungen und auf die Durchdringung der Verhältnisse von (biologischer) Evolution – menschlich-kognitiver Entwurfspraxis – sozialer / kultureller Entwicklung.

Für andere war Beschleunigung eine *optimierbare Prozessvariante* in Netzen, befeuert von Datentransfergeschwindigkeiten, Schaltungsgeschwindigkeiten zwischen Computerclustern, Selektionszeiten.

Datennetze, frei von der Schwere der Dinge und Gegenstände, entlastet von den Mühen der Territorien, führten zu Forschungen darüber, ob 'alles', jedes Ding, jeder Begriff, jede Interaktion, jede Struktur digitalisierbar sei (pervasive & ubiquitous). Und sie nötigten die Fragen nach Fraktalisierung menschlicher Organisationsweisen (Fraktalisierung des Unternehmens, Hans Jürgen Warnecke 1995) ihrer Skalierung (Barabasi), ihrer Eigendynamiken und Instabilität auf. Als begleitender Hintergrund dieser Fragen nach Instabilität, Selbstorganisationsprogrammen und ihrer Fraktalisierung, nach (entdeckten und angewandten) Codes und Physik der Beschleunigung, festigten sich in den 1990ern und 2000ern Fragen nach der *evolutionären Besonderheit sozio-technischer Netzwerke*. In der Annahme, dass wir nicht nur 'mit Datentechnologien zu tun haben', sondern diese hervorbringen, dass des Menschen Biologie (vernetzte) Quelle und Adresse der 'rasanten' Technologien ist, schien es sinnvoll, Evolution als Kernkategorie aufzunehmen.

Dies war und ist immer noch für viele unbegründet, da Evolution für Biologie reserviert ist, und Technik mit Mathematik, Axiomatik, Rationalität verbunden wird. Zudem ist die Ablehnung von evolutionswissenschaftlichen Argumenten, meist im Wort 'darwinistisch' verpackt, fast so selbstverständlich, wie die Betonung, dass 'man nichts von Mathematik' verstehe. Geist ist da sicherlich noch bei Sinnen, aber nicht bei seinen Wissens- und Reflexionsmöglichkeiten. Dies hier zu vertiefen, würde etliche Kapitel erfordern. Ich verzichte darauf.

Eine Kleinskizze der Ablehnung ist dennoch hilfreich. Abgelehnt wird häufig eine evolutionär-biologische Referenz der Selbstorganisation von Sippen bis zur Globalisierung, weil ein evolutionäres Konzept von Leben methodisch nicht in Sozial- und Kulturwissenschaften integriert werden kann. Kategorien wie Identität, Subjekt, Selbst, Gruppe sind zudem auf methodischen Individualismus (in Anlehnung an Max Weber eingebracht; mikrologisch) vereidigt. Eine (makrologische, evolutionäre, entwicklungstheoretische, systemische) Verallgemeinerung, in die menschliche Praxen und Lebensweisen integriert sind, ist mithin kaum einzubringen. In ähnlicher Kürze lässt sich dies für Technikwissenschaften ansprechen. Für sie ist die evolutionär-offene Verfassung des menschlichen Lebens allenfalls Entstehungsbedingung für rationale, funktionale, kalkulierbare, kontrollierbare Prozesse. Sind diese ´in Bewegung´, hat Evolution zurückzutreten.

Manche meinten zu erkennen, dass akute Lebensverhältnisse sich zunehmend wie eine globale bio-technische „Symbiogenese“ (N.A. Baricelli) entwickeln.

In ihr nehmen sich Geschwindigkeit, Kontinuitätserwartungen, Regelwerke, Arbeitszeiten, Kommunikationsdynamiken früherer bürgerlich-industrieller Jahrhunderte als langsam aus. Dass sie es nicht waren, oder zumindest nicht so, wie die Beschleunigungs-Thesen es darlegten, sei kurz angesprochen: Sie waren es nicht, weder wissenschaftsgeschichtlich, - schaut man auf Kopernikus, Galilei, da Vinci, Bruno, Leibniz und etlichen mehr -, noch sozialgeschichtlich, - bedenkt man Reformation, 30 jährigen Krieg, Glorious Revolution, Französische Revolution, Russische und Chinesische Revolutionen des 20. Jahrhunderts -. Nun geht es hier weder um Geschichte, noch um einen vergleichenden Längsschnitt durch die Jahrhunderte.

Fragen werden hier über Termini der *Selbstorganisation, Evolution, selektiven Anpassung, Epigenese, Koevolution* gestellt. Diese Kurzliste deutet an, dass noch Vieles im Ungewissen ist. Etwas forscht wird darüber hinweg gesehen mit Formeln wie *Entwicklung des Lebens / Intelligenzentwicklung / künstlicher Intelligenz / künstlichem Leben / Denken (natürlich? Künstlich?)*.

13 Komplexität ist unser Schicksal

Wissenschaftlich und ökonomisch pflegen wir den Luxus der kostenlosen Mitnahme positiver Effekte, ohne zu wissen, warum das lebende System Mensch sich in zahlreichen Formaten (Sippe, Stamm, Siedlung, Gesellschaft, Klasse, Schicht, Community, Netzwerke) selbst organisierte und organisiert.

Und noch rätselhafter: Warum stützen sich diese Organisationsformate immer umfangreicher auf erfundene nicht-lebende Systeme, seien es Institutionen, Maschinen, Technologien, Medien?

Sollte das Vivisystem Mensch nicht froh sein, endlich der Dominanz von Physik (und Chemie) entkommen zu sein, - nach 4 Milliarden Jahren Evolutionen der Biosphäre? Oder liegt es im Leben begründet, dem Unbelebten zwar nicht ausgeliefert zu sein,

aber nur in *vernetzter, aktiv-synchronisierter Existenz genetische Kodes* zu entwickeln? Wäre dies so, müsste man Materie, Gehirn, Kognition und Technologien als ein Gefüge wechselseitig abhängiger Teilbedingungen des Lebens verstehen. Jeder Bedingungskomplex agiert dann nach der Logik der Selbstreproduktion.

Warum das Vivisystem Mensch sich auf Sozial-, Wissens- und Geistszenarien beruft, die mathematisch-physikalische Zustände nicht nur hervorbringen, sondern mit denen organisch-anorganische „Superorganismen“ (A. Leroi-Gourhan; K. Mainzer) zur (abiotischen) Lebensverfassung werden, ist ein Rätsel. Was treibt den Menschen dazu? Welche Kodes, welche Programme liegen diesen Prozessen zugrunde? Lassen sich diese überhaupt lokalisieren und festlegen? Oder sind sie Formate von Zuständen, die durch Anpassungen, Variationen, auswählende und reduzierende Entscheidungen, durch offene Vernetzung oder ´spontaneous, random or strange attraction´ aufkommen und genutzt werden, weil sie hilfreich sind? Und wie entscheiden Vivisysteme in Umwelten der erfundenen Künstlichkeiten, ob etwas ´hilfreich´ ist? Nach welchen Kriterien?

Offensiv schrieb Bart Kosko in „Die Zukunft ist fuzzy. Unscharfe Logik verändert die Welt“ (München Zürich 1999):

„Ist somit die Biologie unser Schicksal? Die Biologie mag für die etwa 100 Milliarden Menschen, die vor uns auf diesem Planeten lebten, schicksalsbestimmend gewesen sein. ... Die Biologie ist für die Geister, die uns nachfolgen werden, nicht mehr schicksalsbestimmend.“

Die Biologie war nie mehr als eine Tendenz. Sie war lediglich die erste Schnelle und primitive Methode, mit Fleisch Berechnungen auszuführen. Chips sind unser Schicksal.“ (382)

Ein wenig Transhumanismus schwingt im letzten Schicksals-Satz mit. Sei's drum. Interessant ist dennoch der Versuch, zwar von Biologie zu reden, sie aber zugleich als Altsystem in Ehren zu verabschieden. Dies ist nicht ungewöhnlich, und hat, wie ich vermute, sehr viel mit der *Lässigkeit zu tun, in der über Selbstorganisation* gesprochen wird.

Ich halte Biologie noch im Rennen für die Erklärungen menschlicher Wahrnehmungs-, Verhaltens-, Technik- und Sozialorganisation. Allerdings wird es erforderlich sein, eine Biologie ´vor der Abstraktion, vor den Werkzeugen, vor den depersonalisierten Sozialsystemen´ (also über mehrere Jahrhunderttausende) von einer Biologie zu unterscheiden, die sich in Wechselwirkungen mit ihren Erfindungen entwickelt, also verändert (etwas grob gerechnet also seit 70.000 Jahren, seit der sog. ´kognitiven Revolution´).

Diese Unterscheidung berücksichtigt, dass

- (a) biologische Systeme ihre Ordnung selbständig aufbauen (S. Kauffman spricht, in Anlehnung an chemische Prozesse, von ´autokatalytischen Prozessen´).

- (b) Diese genetisch kodierte Selbstorganisation unterscheidet sich von der thermodynamischen Selbstorganisation, die ein Gleichgewichtsprinzip aller Ordnungen unterstellt. I. Prigogine hatte vor einigen Jahrzehnten bereits darauf hingewiesen, dass Leben, - also in physikalisch-chemischen Umwelten ´evolvierendes Leben´ -, nur möglich ist, wenn jene instabil sind. Nicht die wohltemperierte Dauerordnung erschüfe Leben, sondern deren *änderungsoffene Komplexität*. Und dieses Entstehungsprinzip bleibe erhalten. Leben ist nur möglich, so I. Prigogine, I. Stengers et.al. jenseits des thermodynamischen Gleichgewichts.

Als Nachtrag zu Bart Kosko lässt sich demnach sagen: *Komplexität ist unser Schicksal*.

Und diese besteht nicht nur (a) in der selbstständigen Organisation biologischer Systeme und (b) in Organisationsweisen jenseits des thermodynamischen Gleichgewichtes.

Komplexität weitet sich zudem aus über

(c) die lernend anpassende neuronale Selbstorganisation,

(d) die konflikt- und kollaborationsgestimmten Organisationsweisen sozialer Makrozustände,

(e) die Medien- und Technogenese teleoperativer Umwelten

(f) und derzeit durch die Infogenese neuer Lebens- und Körpermodelle, durch computergestützte Synthetische Biologie, durch Konvergenz von Nanotechnologien und Biotechnologien.

Verbindet man diese sechs Komplexitäts-Ebenen mit den oben gestellten Einstiegsfragen, wird rasch deutlich, dass es noch etlicher Forschungen in Kognitions-, Technik-, Computer-, Menschen- und Sozialwissenschaften bedarf, um die Formalisierung (also medientechnische Anwendbarkeit) eines solchen Denkens zu ermöglichen.

Und: Beispiele für anorganisch-organische Lernverläufe müssen her, um an konkreten Beispielen über Veränderungsverläufe anwendbares Wissen zu sammeln.

Lit.:

Barad, Karen 2012: Agentieller Realismus, Berlin

Blackmore, Susan 2003: Evolution und Meme: Das menschliche Gehirn als selektiver Imitationsapparat, in: A. Becker (Hg.): Gene, Meme und Gehirn, Frankfurt /M, 49-89

Berry, Stephan 2007: Was treibt das Leben an? Eine Reise in den Mikrokosmos der Zelle, Reinbek bei Hamburg

Campbell, 1960: Blind Variation and Selective Retention in Creative Thought as in Other Knowledge Processes, Psychological Review 67, 380 - 400

Campbell 1974: Evolutionary Epistemology, in: Schillip (Hg), The Philosophy of Karl Popper, La Salle

Dörner, Dietrich 1998: Die Logik des Mißlingens. Strategisches Denken in komplexen Situationen, Reinbek b. Hamburg

Faßler, Manfred, 1999: Cyber-Moderne. Medienevolution, globale Netzwerke und die Künste der Kommunikation, Wien New York

Faßler, Manfred, 2008: Der infogene Mensch. Entwurf einer Anthropologie, München

Faßler, Manfred, 2014: Das Soziale. Entstehung und Zukunft menschlicher Selbstorganisation, Paderborn

Haken, Hermann 1995: Erfolgsgeheimnisse der Natur. Synergetik: Die Lehre vom Zusammenwirken, Reinbek b. hamburg

Haraway, Donna J., 1991: Simians, Cyborgs, and Women. The Reinvention of Nature, New York

Kelly, Kevin 1994: Out of control. The Rise of Neo-Biological Civilization, New York (dtsch: Das Ende der Kontrolle, Berlin 1997)

Lumsden, Charles J. / Wilson, E.O., 1981: Genes, Mind, and Culture: The Coevolutionary Process, Cambridge / Mass.

Lumsden, Charles J., 1999: Evolving creative minds: Stories and mechanisms. In: R.J. Steinberg (ed.) Handbook of Creativity (153-168), New York

Mainzer, Klaus 1999: Computernetze und virtuelle Realität. Leben in der Wissensgesellschaft, Berlin Heidelberg

Schurz, Gerhard, 2011: Evolution in Natur und Kultur. Eine Einführung in die verallgemeinerte Evolutionstheorie, Heidelberg

Smith, Maynard J. 1995: Evolution, Heidelberg

Tiberius, Viktor (Hrg.) 2012: Zukunftsgenese. Theorien des zukünftigen Wandels, Wiesbaden

Virno, Paolo, 2003: A Grammar of Multitude, New York

Wertheim, Margaret, 2000: Die Himmelstür zum Cyberspace. Von Dante zum Internet, Zürich

Wilson, Edward O. , 2000: Die Einheit des Wissens, München

Wilson, Edward O., 2013: Die soziale Eroberung der Erde. Eine biologische Geschichte des Menschen, München