

Manfred Faßler

Komplexität. Emergenz. Leben (Teil 4)

$$kM = (E + M) \times I^n$$

kM = Ko-evolutive Mensch

E = Energie /Körperwärme/Schmelz-Schmied-Kochwärme, Zelte, Hütten, Kleidung, Häuser, Siedlungsoptimierung, Urbanisierung [Energiewirtschaft, Infrastruktur der Energieversorgung]

M = Metabolismus, Stoffwechsel / Versorgung der Zellen mit Nährstoffen, Entsorgung von Reststoffen; Luft, Wasser; Horti-Kulturen, Ackerbau, Landwirtschaft, Domestizierung von Pflanzen und Tieren, Bio-Technologie, Synthetische Biologie [Lebensmittelwirtschaft]

I = Information / multisensorische Versorgung mit orientierungs-, lokalisierungs- reflexionsrelevanten Informationen, - iterative Musterbildung, musteraktivierende Modellbildung, pragmatisch, abstrakt, datentechnisch; [klerikale, institutionelle, typografische, datentechnische, netztechnische Informationswirtschaft]

n = nichtlineare, evolutionär offene Variationsvielfalt aller möglichen Verbindungsnetze; zahlreiche Ding-, Sach-, Umwelt-Anforderungen, Katastrophen, Konkurrenz, Kooperationen

©mafaStamod2016

Am Ende des Textes werde ich auf dieses entwicklungswissenschaftliche Standardmodell zurückkommen.

F

1 Die Kunst, die Wechselwirkungen zwischen Leben und Unbelebtem offen zu halten

Der Abschluss des zweiten Teils meines *Plädoyers für eine koevolutionäre Entwicklungswissenschaft* richtete sich an Komplexität als nicht vollständig darstellbare dynamische Organisation und als unvorhersehbare, überraschende Veränderung, die das Prinzip der fuzzy logic (B. Kosko) 'lebt'. Sprechen wir von Veränderung, werden wir von Komplexität reden müssen; sprechen wir von

Wechselwirkungen, werden wir Koevolution erforschen müssen. D.h. auch, systemisch organisierte Zusammenhänge aus den Mengen an Konflikten, Widersprüchen, Zufälligkeiten zu erklären. Wir können *Koevolution* nicht verstehen, wenn wir gebannt auf die 'fitten' immer nur einmaligen Konflikt- und Konkurrenz-Ergebnisse schauen.

Willigt man bloß in die *Logik der Ergebnisse* ein, so entzieht man sich der ergebnisoffenen Prozesse, der Wahrnehmungs-, Reflexions- und Modellfähigkeiten des Menschen. *Wechselwirkung* ist da ein immer noch hilfreicher Terminus, da mit ihm das selektive Gegenüber, die Logik der Unterschiede und Unterscheidungen (G. Bateson) aufgenommen wird, und auch die *informationssensible Abhängigkeit von Wechselursache / Wechselwirkung*.

Nun lässt sich ein solches Denken gut nachvollziehbar darstellen, wenn man sich dabei im selben Materiebereich (exklusiv Physik; zum Teil in Biologie) oder Materialfeld (Maschinenteknik) bewegt. Deshalb überrascht es auch nicht, dass die tiefsten Arbeiten zum Thema eben in (disziplinär arbeitender) Physik und Biologie vorgelegt wurden. In den 1990ern hatten H. Haken, W. Krohn, B.O. Küppers, N. Luhmann, U. Niedersen, I. Prigogine, H. Maturana, F. Varela und andere den Versuch gestartet, Komplexität, System, Wechselwirkung nicht nur durch das Nadelöhr der Physik oder Biologie zu pressen, sondern als evolutionäre Lebenszusammenhänge zu erklären. Es war keine Abkehr von physikalisch-materiellen Grundbedingungen. *Wechselwirkung wurde von nun an darstellbar als koevolutionäre Durchdringung unbelebter und belebter Materieformationen*.

Dies war ein wichtiger Schritt, der den Terminus 'Selbstorganisation von Materie' fachübergreifend erweiterte. Bereits die Vertreter der Kybernetik 1.Ordnung (N. Wiener, J.v. Neumann, Shannon / Weaver) und die der Kybernetik 2.er Ordnung (H.v. Foerster, P. Watzlawik, E.v. Glasersfeld) waren seit den 1940ern mit der Frage konfrontiert, wie *der nahtlose Fluss von Daten / Informationen* zwischen belebten und unbelebten Systemen machbar sei. Die Perspektive war und ist, belebte und unbelebte Zustände in *einem* Daten-System zu fusionieren.

In die Erforschung von Wechselwirkungen zu investieren, hatte und hat mehrere Gründe, doch einen Nenner: jene angesprochene *Evolutions- und Entwicklungsoffenheit*. *Offenheit ist kein Ersatz für Ziellosigkeit der Evolution*, auf die vor Jahrzehnten bereits Stephen J. Gould hinwies.

Offenheit ist eine erkenntnistheoretische Lösung für einige gravierende Aussagen:

- eine besteht in der These des evolutionär „*planlosen*“ Auftretens des Homo sapiens (J. Maddox 2000: Was zu entdecken bleibt, Frankfurt /M, 270). Wobei 'planlos' durchaus kontrovers gedeutet werden kann, nämlich (a) im Sinne einer biologischen Evolution, in der permanent Anforderungen der Anpassung erfolgen. Möglich sind diese auf der Basis entstandener und aktivierbarer genetischer Codes. Wie sie aktiviert werden, hängt von Ernährung, energetische Umgebungen, Informationen ab. Die Evolution des Menschen

ist, so betrachtet, eine immer wieder neu-komplexe Expression genetischer Kodes. (b) Die andere Deutung legte S.J. Gould in „Life´s Grandeur“ vor: „Wir sind die hehren Zufallsprodukte eines nicht vorhersagbaren Prozesses, der keine Tendenz zu höherer Komplexität aufweist,...“

- Damit verbunden ist die These, dass es keinerlei Stabilitätskontrakt für oder über eine erreichte Lebens- oder Zustands-Form gibt. Form ist kein Abschluss, sondern ein Zwischendurch, das abhängt von den verwirrenden Zustandsänderungen in allen Materiebereichen, bezieht man sich nun auf Elektronen, Atomkerne, Quantenphysik oder Gene-Evolution, also auf Evolution des Lebens. Der Terminus, unter dem dies gefasst wird ist *Chaos*.
- ‚Planlos‘ und ‚chaotisch‘ öffnet den Blick auf einen damit verbundenen Zustand der *Instabilität*. J. Maddox schreibt etwas dunkel: „Es ist sogar möglich, dass die Evolution einer Art kurzfristig – also über 1000 bis 10 000 Generationen – erfolgreich verläuft, aber langfristig, etwa über 100 000 Generationen, zu ihrem Aussterben führt. Wenn wir herausfinden sollten, dass das menschliche Genom langfristig instabil ist, wäre es ein düsteres Omen, dass die Anhäufung selbst bemerkenswertester Anpassungen keine unbegrenzte Lebensdauer garantiert.“ (a.a.O., 270)
- Entgegen der Festlegung auf Gene und Genom setzen manche Physiker auf Information und deren unsichtbaren Verbindungen, die als „Rauschen“ angesprochen werden. Rauschen wird von A. Wheeler bis H. Chr. v. Baeyer als das Bindungs- und Veränderungsprinzip angesprochen: „...das Rauschen wurde von der Natur geschaffen, damit wir nicht alles wahrnehmen, was passiert. Kurz gesagt, das *Rauschen* ist ein Beschützer der Information.“ (Baeyer, 2005 : Das informative Universum, München, 151)

3

Würde man den Argumenten der Physiker folgen, stünde *planlos, instabil, chaotisch, rauschend* nur für physikalisch ‚rechtmäßige‘ Naturgesetze. Dies würde sich gegen die Erwartung richten, Leben sei ein Grundphänomen der Natur. D. Deutsch schrieb in „Physik der Welterkenntnis“: „Leben ...(stellt)... lediglich eine Begleiterscheinung in einer langen Reihe von Begleiterscheinungen (dar).“ (D. Deutsch, 1996: Die Physik der Welterkenntnis, Basel Boston Berlin, 164). „Lebende Moleküle – Gene – sind lediglich Moleküle und gehorchen denselben Naturgesetzen wie unbelebte. Sie enthalten keine besondere Substanz und haben auch keine besonderen physikalischen Eigenschaften. ... Die Auswirkungen des Lebens sind anscheinend vernachlässigbar klein.“ (a.a.O., 165)

Der Streit um Naturgesetze wird sich hier nicht lohnen. Aber der Streit von Lebenden Systemen (Menschen) über das, was diese lebenden Systeme an Umwelt (von Wanderung zu Siedlung, Urbanisierung, Medienentwicklung, Maschinen, Industrie, bis zu Wissen, Methodik, Forschungsinstrumenten etc.) an Lebenszuständen, an Genexpressionen hervorgebracht haben, - also welche Art der Veränderungen und Entwicklungen sie bewirkten, muss geführt werden. Also werde ich die „Begleiterscheinung“ loben: das Leben und speziell das menschliche Leben betrachten.

Das führt uns wieder zurück zur Frage nach den Beziehungschancen und Beziehungsarten von unbelebter und belebter Natur.

Viele reden heute von Netzen und Netzwerken, und sprechen damit den jungen Traum der informationellen, ko-aktionalen, ko-evolutionären Intelligenz aus Physiologie und Technologie an. Investiert wird in Rationalitätskonzepte, in Speicher-, Schaltungs-, Transfer-, und Korrelationstechnologien. Ich bezweifle, dass dies die Antwort auf die Frage ist, wie das (menschliche) Leben dazu kommt, sich eine unbelebte Verwandtschaft zu schaffen.

Auch wenn diese technologische Verwandtschaft durch ihre allpräsenze Sinnlichkeit und durch allpräsenze Kommunikationszwänge machtvoll in Wahrnehmung eingreift, ist damit nicht erklärt, warum die Biologie des Menschen sich selbst über die informationstechnologischen 'Exo-Skelete' und 'Exo-Kodes' organisiert? 'Organisiert' heißt hier nicht nur: mit der Hände Arbeit gemacht, sondern geplant, erfunden, experimentiert, modelliert, in Zahlen-, Bild- und Schriftsprache gespeichert, als nicht-natürliche Selbstverständlichkeit akzeptiert, sich darauf eingestellt, Experimente und Gedanken verändert, in und als soziale Systeme angewendete Technologien etc. Gerade die operativen Beziehungen zwischen Physiologie und Instrument, Maschine, Technologie verändern nicht nur die letzten; gerade auch die Physiologie verändert sich, Hirn entsteht als „social brain“ (R. Dunbar), und ändert sich unter den Bedingungen von Mensch-Umwelt-Beziehungen. Ob dies dann 'soziale Evolution', oder 'kulturelle Evolution' genannt wird, ist hier nebensächlich. Für den systemisch-koevolutionären Ansatz ist wichtig, den reflexiven (geistigen, erfinderischen) Selbstbezug des Menschen nicht körperlos, materiellos zu denken, worauf D. Kamper stets hinwies.

4

Schaut man sich die Debatten der letzten drei Jahrzehnte genauer an, so kann der Eindruck entstehen, dass sich eher IT-Kolleginnen und Kollegen (vermittels der Debatten um Information, Daten, Künstliche Intelligenz) den Übergangsbereichen von belebten und nicht-belebten Materieformationen widmen, als dies Biologinnen und Biologen tun. Zumindest wird Darwin gerne herangezogen, um der Problemstellung aus dem Wege zu gehen.

2. „menschliche Gruppe ist lebende Materie“ (A. Leroi-Gourhan)

So schrieb László Mérö in „Die Grenzen der Vernunft“ (2002, 382): „Im Prinzip haben Evolution und Vernunft nichts mit einander zu tun“. Diese Abgrenzung begründete er mit Ch. Darwin, der Absicht, Rationalität und Ursache aus der Biologie verbannt habe. Einesteils ließe sich deshalb die „natürliche Entwicklung der Spezies allein aufgrund der natürlichen Auslese“ (a.a.O., 382) erklären. Andererseits zeige sich, dass die „Überlebenschancen“ wohl eng mit den „Trägern der Logik der Dinge“ verbunden seien, also mit den Dingen, ihren Gebrauchsanweisungen, Nutzungskonventionen, ihren Einflüssen auf Physiologie und Kognition, Geist und Gene.

Leider geht Mérö aber nicht auf diese wichtige Einsicht ein, dass es nicht nur entwerfende, experimentelle Vernunft und Aufmerksamkeit gibt, sondern eben auch die *materiale Eigenlogik* des dinglich-sachlichen Prozesses und die *Kopplungs-Logik* dieser Dinge mit den erkenntnisreichen oder –armen Nutzungsvoraussetzungen beim Menschen.

Anders gehen jene Ansätze vor, die ich unter dem Terminus der *Koevolution* in den ersten Teilen dieses Textes angesprochen habe. E.O. Wilson sprach von „größeren Reaktionsnormen“ der menschlichen Gene, wodurch gerade erst die entwerfenden, abstrahierenden, gestaltenden, speichernden Fähigkeiten entstehen könnten, die wir mit Kulturellem und Sozialem verbänden. Somit genügt es nicht, von komplexen Zusammenhängen zu schreiben, wie dies auch L. Mérö tut. Es ist hilfreich die Verbindungen zwischen

- biologischer Evolution,
- den Trägern der sachlichen, dinglichen Logik(en) von Zusammenhängen,
- den Entwicklungsverläufen, die durch Treiber (Netzwerke von Ding-Mensch-Beziehungen),
- den semiotischen, semantischen und medialen Trägern der Logik der Erinnerung und nicht zuletzt
- sinnlich-nichtsinnlichen, material-dinglichen und material-geistigen Bedingungen von Koevolution aufzudecken. Nicht, um sie abzulehnen, sondern nach Verantwortung und Vermögen konzeptionell zu beeinflussen, z.B. zivilgesellschaftlich, partizipatorisch.

Eine solche Position ist nicht allein sachlich, physikalisch, evolutionär zu begründen und zu argumentieren. Sie erfordert eine Denkweise, die die *wissenschaftliche Loyalität gegenüber der Eigenlogik* der Gene ebenso ablehnt, wie die *gegenüber der Eigenlogik eines Maschinenkörpers*. Wir können heute *in keinem wissenschaftlichen Bereich mit dem Einverständnis in die Logik einer Maschine*, eines Modells, einer komplexen Erklärung jenes erforderliche Niveau der unterscheidungsfähigen Beobachtung erreichen, das uns die dynamischen Lebenszusammenhänge abverlangen. Radikal formulierte der Anthropologie André Leroi-Gourhan in den 1980ern: auch die „menschliche Gruppe ist lebende Materie“ (A. Leroi-Gourhan 1984, 190) und Gesellschaft wurde keineswegs deshalb möglich, weil materielles Leben vollkommen in geistige oder „totale soziale Tatsachen“ (E. Durkheim, M. Mauss) ´übersetzt´ werden konnte.

Das beeindruckende und irritierende menschlicher Entwurfs- und Gestaltungsintelligenz besteht ja gerade darin, jede Erfindung als *endliche Erfindung* (bis die nächste Innovation von irgendwoher kommt) zu entwerfen, und sie zugleich als Anstoß für *nicht kontrollierbare Nutzungszusammenhänge* und Variationen auf den Marktplatz, die Garage, in die Fabrikhalle, auf den Schrottplatz zu stellen. In jeder Erfindung kommen verschiedenste sinnliche, reflexive, ökonomische,

technische, wissenschaftliche Hierarchien zusammen. Ausgewählte Dimensionen des Artefaktes, des Kunstwerkes, der Konstruktion, der Komposition, der Macht werden für Gegen- oder Zustand 'verschränkt'. Diese Verschränkungen sind weder von Dauer noch ewig. Sie müssen reproduziert werden, um ästhetisch beeindruckend, sinnlich wahrnehmbar, technisch nutzbringend zu sein. Douglas Hofstadter hat diese Zustände „verschränkter Hierarchien“ in nach wie vor beeindruckender Weise in „Gödel Escher Bach“ herausgearbeitet. (Der Terminus 'Verschränkung' geht auf Erwin Schrödinger zurück, der diesen zur Beschreibung quantenmechanischer Phänomene einsetzte.)

Evolutionär „größere Reaktionsnormen“ (Wilson) menschlicher Gene gegenüber anderen Tieren, Koevolution (Lumsden/Wilson), offene Entwurfspraxen und in einer Komposition oder Konstruktion „verschränkte Hierarchien“ (Hofstadter) fordern wissenschaftlich theoretische Anstrengungen heraus, *Zusammenhänge zwischen Zuständen des Belebten und Unbelebten, des Biotischen und Abiotischen* neu zu fassen. 'Neu' spricht Interesse an Neuem, Neugier an. Und: Innovation. Gerade in Bezug auf (bio-, sozio-, info- oder kommunikationstechnische) Zusammenhänge ist Innovation nicht ausschließlich über Artefakt, Werkstück, die Maschine zu bestimmen. Ob kleinteilig oder systemisch: Innovation ist (a) eine beendete Veränderung, ein abgeschlossener Zustand, der (b) durch seine Vernetzung eine eigenlogische kleine Welt der Innovations-Ab-Nutzung, der Variationen, der konkurrierenden Mängel, der Passungen hervorbringt.

Um diesen Vernetzungen (technischer) sachlich-dinglicher Innovation und (sozialer) kognitiv-praktischer Variationen näher zu kommen, benötigen wir hinreichend komplexe Konzepte von Zusammenhängen. Geliebt sind solche Anforderungen nicht.

3. Denn: Nichts scheint so praktisch, wie keine Erklärung haben zu müssen

Am 23.06.08. veröffentlichte Chris Anderson in *Wired* seinen Artikel „The End of Theory“. Ihm ging es um die „Anwendung von Korrelationen“, um das Ende von Kausalität. Verbunddaten, zufällig und grundlos 'gegeben', mit jeder Bestellung, jeder Suchanfrage, mit dem Link und jedem Tweet Datenkonzernen geliefert, ermöglichen durch unterschiedliche 'Kompositionsanfragen' Verbindungsprofile, die auf den Nutzer und die Nutzerin schließen lassen, - fern jeder komplizierten Identitäts-, Subjektivitäts- oder Individualitätshypothese. Grundlage sind die enormen Massen an Daten und die ebenso verwirrenden Verarbeitungsgeschwindigkeiten dieser. Willkommen im „Petabyte age“; nun inzwischen lässt sich sagen: Willkommen im Zeta-Byte age. Die Schaltungsgeschwindigkeiten von Nano- und Femto-Sek. machen sowohl einen 'verlangsamenden' Wertebezug unmöglich, wie eine (reflexive) Theoriebindung unbegründbar. So Anderson. Die hochfrequenten Ergebnisse steuerten, antworteten, organisierten präzise genug Kommunikation, um Forschung, Alltag, Ökonomie und Management 'am Laufen zu halten'.

Interessant ist, dass die Theorieablehnung die Bereiche der Reflexion, Entscheidungs- und Handlungsbegründung, für Wertschätzung und Erinnerung (Gedächtnis) trifft. Für Technologie, zumal Speicher-, Verarbeitungs- und Transfertechnologie wird erst gar keine 'Theorie' erwartet. Alles scheint im Sekundenbereich angesiedelt, mitunter im Mikrosekundenbereich, also dem Bewußtsein entzogen und von diesem getrennt. Korrelation hebt dadurch nicht nur Kausalität auf. Sie zu feiern überspringt auch die sozio-kommunikative Begründung für Netzwerke. Korrelation ist die Tarnkappe eines neuen Zentralismus (vielleicht auch eines neuen Kollektivismus, oder *digitalen Maoismus*, wie J. Lanier schrieb). Nur Unternehmen mit entsprechender hardware, mit ständig erweitertem Datenvolumen und fortwährender algorithmischer Anpassung sind in der Lage, diese sich herausbildende 'sofortige' automatisierte Kommunikation zu betreiben. IBM-Watson, als hochkomplexes Kommunikations-Management ausgelegt und als Cognitive Computing präsentiert, liefert bei Anfrage in 1 Sek. die Antwort nach der Durchsicht von 200 Millionen antwortrelevanten Seiten.

Es sind gigantische Schritte in Richtung völlig neuer, nicht-natürlicher, selbstverständlich (also begriffs- und theoriefrei) genutzter Netzwerke. Sie haben kein Referenzsystem, außer den Bezug auf zeitliche und mengentechnische *Ergebnisdichte*. Es ist eine Welt ohne Legitimation und Legalität im gesellschaftlichen und nationalpolitischen Rechtssinne.

An die Stelle von Legalität und Legitimation tritt die Loyalität der User gegenüber den datentechnischen Ergebnis-Händlern. Rechtsförmige Verfassungen weichen den Milliarden Zeilen von Allgemeinen Geschäftsbedingungen, den Gebrauchsanweisungen für die Aufgabe des klassisch-modernen Konzeptes des reflexiven Selbst.

Diese Selbstaufgabe 'korreliert' mit der geforderten Loyalität gegenüber der Fremdverarbeitung 'eigener' Verbunddaten. Der Verzicht auf Theorie, auf individuelles Zusammenhangswissen, ist zugleich der Widerruf des reflexiven Selbst. Es setzt sich eine *Serialität unerklärter Momente* durch, die leistungsstark die ausdrückliche Kommunikation bedient und sich auf die *Nachbarschaft von Ereignissen und Daten* beruft, nicht auf die Ursachen und Gründe solcher informationeller Nachbarschaften. Das ist das Geschäft von Big Data. Nicht dessen Ökonomie stelle ich in Frage, da diese für bestimmte Finanz-Kapitalgruppen und Management-Kohorten passt. Aber was ist mit Kreativität, Entwurf, Entwicklung, Experiment, Reflexion, mit Nach- und Vordenken?

Allerdings: Bei derzeit 3,5 Milliarden Usern von digitalen Echtzeitnetzwerken und über 600.000 Online-Projekten stellt sich die Frage nach einer Differenz oder Divergenz von Medien und Gesellschaft nicht mehr. Der *Unterschied zwischen dem Organisationsmodus Gesellschaft und Algorithmen löst sich medientechnisch auf*.

Treten Algorithmen dann das Gesellschaftserbe an? „The Formula“ ()? Oder die Netze?

Digitale Medien sind kein soziales 'Außen', das in irgendeiner Weise in Gesellschaft 'eingebettet' ist. Die Codeensembles, Nutzungsrepertoires des Möglichen und Unwahrscheinlichen bilden das Innenleben der IT-Strukturen. Soziales liefert die Metadaten für die Big- und Small-Data-Ebene.

5. Und dennoch ein Gegengewicht : Lob der Zusammenhänge

Mit dem 20. Jahrhundert wird von Wissenschaften immer öfter formuliert:

es sind die Zusammenhänge, die die Zelle, den Organismus, den Körper, die Maschinen, die Häuser zusammenhalten. Diese neugierig machende Antwort schien manchen paradox. Wie sollte man sich dies vorstellen: ein Zusammenhang, der die Regeln seines Zusammenhaltes erst im Moment seiner Entstehung erzeugt? Greift er auf nichts anderes zurück, als auf seine augenblicklichen Bedingungen? Gibt es keine Gesetze, die die Organisation, die als Selbstorganisation aufscheint, festlegen? Was ist mit Genen? Was ist mit Naturgesetzen? Welche Geltung kommt vorherigen Entwicklungen zu? Nun schließt Paradoxie weder Naturgesetze aus, noch verabredete Regeln. Die Irritationen liegen ja nicht in den einzelnen Erkenntnissen oder Maßnahmen. Sie liegen in den wechselseitigen Abhängigkeiten, Einflüssen, Distanzen, flüchtigen Ereignissen, instabilen Momenten.

- Sollte es denn so sein, dass Gesetze keineswegs symmetrische, festgefügte Ereignisse bewirken, sondern in 'gesetzesschwachen' Zusammenhängen aktiviert werden, oder gar in solchen entstehen?

- Sollte es denn so sein, dass solche Zusammenhänge ephemere, flüchtig, fließend sind, also *weder Gesetze feste Formen ergeben, noch vermeintlich feste Formen zu dauerhaften Zuständen* führen?

Nimmt man die aktuellen Forschungen aus Physik zum informationellen Status der Materie auf (A. WHEELER, CH. V. BAEYER), aus Biologie zu evolutionären Bedingungen von Leben (J. BAUER et.al), aus evolutionärer Anthropologie zu den 'Eigenentwicklungen' eines sich selbst wahrnehmenden Homo sapiens (M. TOMASELLO), oder auch aus Neuroökonomie oder auch Kognitionswissenschaften, so ist für beide Fragen die Antwort: ja, wir leben in 'gesetzesschwachen' Zusammenhängen, durch die unsere und viele andere Lebensweisen erst möglich sind; Zustände wie Formen sind 'flüchtig'. Aber sie verlassen nie den Zusammenhang, in dem sie entstehen, sondern ändern diesen. 'Flüchtig' ist 'zustandsflüchtig'. Geschieht dies häufig und bilden sich zunehmend mehr Vernetzungen der Teilzusammenhänge, so sprechen wir von *Komplexität*. Komplexitäten sind also in einem strikten Gesetzesverständnis 'schwach', aber was die Arrangements der Zustandsfluchten und -dynamiken angeht, enorm stabil. Diese 'Schwäche', - nach Maßstab eines strikten Gesetzesverständnisses -, ist zugleich die Stärke von Zusammenhängen.

Und um diese Stärke (diese Stabilität) von Zusammenhängen geht es in dem vorgelegten Text. Ich stelle sie unter ein Motto und ein wissenschaftliches

Forschungsthema: *Koevolution*. In diesem Thema bündeln sich die aktuellen Forschungen über bisheriges Entwicklungs- und Änderungsgeschehen. Zugleich bezieht es sich auf Gegenwarts- und Zukunftsfragen. Koevolution heißt, dass der Mensch zu einem entscheidenden Faktor seiner Natur geworden ist, und dies schon etwas länger. Evolution der Materie und ökologischer Zusammenhänge ermöglichten verschiedenste Naturzustände menschlichen Lebens, bevor Menschen auf die Idee kamen, selbst etwas zu erfinden.

Menschen treten mit der Fähigkeit zu erfinden und zu entwerfen aus den engen Bedingungen

- der *nicht absichtlich beeinflussten (symbiotischen) Koevolution* heraus und in
- die *Entwicklungsphasen beeinflusster (synergetischer) Koevolution* ein.

Beide, die symbiotischen, ökologischen Bedingungen und die synergetischen Bedingungen werden zur natürlichen Lebensrealität der Menschen. Dies ist nicht gleichbedeutend mit einem Übergang von biologischen in a-biologische Zustände oder von Natur in's Künstliche. Vielmehr ist das, was wir als künstlich beschreiben, Beweggrund von Natur, also Selbstbezug.

SERGE MOSCOVICI beschrieb in „Versuch über die menschliche Geschichte der Natur“ diese Struktur, ohne sie mit Koevolution zu verbinden:

„Die Unterscheidung zwischen ‘künstlich Geschaffenem’ und ‘Natur’, den beiden Bereichen unserer Wirklichkeit, verliert an Strenge, und die Anwesenheit oder Abwesenheit des Menschen, die lange als unfehlbares Kriterium galt, erweist sich als unbrauchbar. In einer tieferen Schicht kommt die Kontinuität zwischen den natürlichen und dem sogenannten ‘nichtnatürlichen’ Prozessen zum Vorschein, und dies durch die Fähigkeit, neue Stoffe zu schaffen, deren Eigenschaften systemisch zu erweitern...“(1982, 108)

Alles, was Menschen erfinden, entwerfen und produzieren sind Naturzustände, zu denen bestimmte Menschheiten gehören. Menschen und ihre koevolutionären Mitwelten differenzieren sich in Wechselverhältnissen zueinander. Weder letztere bleiben ihren einmaligen Zuständen ‘treu’, noch gilt dies für Menschen. Der zentrale Gedanke, dem ich hierbei folge, ist der des Entwerfens. Ihm zugeordnet sind erfinden und produzieren. Damit ist nicht gesagt, dass Menschen die Prozesse vom Entstehen und Verschwinden natürlicher Ordnungen dominieren. Sie beeinflussen aber sowohl deren Entwicklung, wie sie die Veränderungen des menschlichen Organismus beeinflussen. Das steckt in dem Gedanken, dass Menschen zu einem Faktor ihrer Natur geworden sind.

Menschen zu beobachten heißt, sie als ‘offene Prozesse’ zu beobachten. Das heißt hier soviel wie: sie sind genetisch bestimmt aber in ihrer Körpergeschichte mitbestimmend; sie werden in Welten geboren, die sie nicht ausgewählt haben, und machen sich auf ihre Wege, hinterlassen folgenden Generationen eine ebenso

fremde Welt, wie es ihnen widerfuhr; ihre Gehirne entscheiden mit und ohne Bewusstsein; es ist operativ geschlossen, dennoch kognitiv offen, d.h. von dem Zustrom der Informationen ebenso abhängig wie von Stoffströmen; und: der Mensch ist neugierig und verspielter Experimentierer.

Nach all dem, was uns über die Menschheiten seit ihrem biologischen Auftreten bekannt ist, sind Menschen passionierte Veränderer, ob in der Verweigerung, im Entwurf, im Vorhaben, in der Hingabe. Veränderungsleidenschaft kann über Jahrhunderte brachliegen, wenig bewirken, unterdrückt werden oder sprudeln. Die materialen und konzeptionellen Bedingungen, unter denen sich Menschen und anderes verändern, liegen in koevolutionären Kopplungen (Vernetzungen) von Biologie, Abstraktion, Technologie, Gedanke, Idee, Entwurf. Als passionierte Veränderer beziehen sich Menschen auf Situationen, in denen andere 'meine Erfindung' brauchen. In dieser möglichen Kooperation finden sich Menschen bestätigt.

Ist *Koevolution* (veränderungs- und anpassungsgebundene Symbiose) das *treibende Prinzip der Veränderung*, so ist *Kooperation* das *Prinzip der erhaltenden und verändernden Bestätigung*.

Stellt man die Frage danach, was die Menschen-Welt im Inneren zusammenhält, werden wir also um entwerfendes, veränderndes Denken und Gestalten ebenso wenig herum kommen, wie um die biologischen und materialen Lebensumstände. Die Frage nach Koevolution ist folglich eine, die verändernde Anpassung, Projektintelligenz und prognostische Intelligenz zusammen denken muss.

Keine Erfindung eines Gedankens oder eines Instruments führt genetisch zur Erfindung eines anderen Gedankens oder eines anderen Instruments. Es gibt zwischen ihnen, wie S. Moscovici betont, „kein kohärentes Gefüge von Verbindungen“ (379). *Koevolution wird folglich nicht genetisch* beschrieben. Sie erschließt sich über die Erfindungen und Entwürfe, die Menschen in die Welt setzen.

Bei keinem Gedanken oder Instrument ist dessen Weitergabe, Erhaltung oder Veränderung mit geliefert. Erfindung und Erhaltung, Entwurf und Weitergabe gehören zur Mitwelt. Diese entworfenen, erfundenen Mitwelt hat's in sich. Sie besteht darin, dass in ihr die unbelebten und belebten Erfindungen auf den Menschen zulaufen, mal rasch, mal langsam. Diese Konvergenz ist zugleich das Kerngeschäft der Veränderung. Angestoßen von Erfindung und Entwurf, bleibt der Gebrauch des Gedankens oder Instruments nicht allein. Varianten entstehen, Unterscheidungs- und Auswahloptionen kommen auf, gesättigte Zufriedenheit, Unzufriedenheit, Spaß an oder Begeisterung gegenüber der Veränderung, Neugier und Langeweile drängen sich in die Programme verändernder Anpassung, erzeugen diese und deren Revision. Und diese Programme bestehen aus den Kopplungen und Netzwerken zwischen belebten und unbelebten Knoten, zwischen menschlichem Leben und seinen Entwürfen, die seine Natur nie verlassen.

6. Wie erhalten und verändern sich nun Menschen in synergetischer Koevolution?

Ich teile nicht das böse Bild der menschlichen Evolution, weder das der Hobbeschen Wölfe, noch das der evolutionär, d.h. populationsgenetisch begründeten Bruder- und Geschwisterkriege. Sie finden aus Aneignungs- und Herrschaftsinteressen statt, die Überlebenskampf getarnt werden. Sie sind nicht evolutionär aufgestellt, sondern nach dem Prinzip ausgelegt: > Nach uns, nach mir die Sintflut! < Nun gibt es auch Aufhellungen im Szenenbild. So die Arbeiten des Münchener Literaturwissenschaftler KARL EIBL in *Animal Poeta. Bausteine der biologischen Kultur- und Literaturtheorie* (2004). Seine Idee der Poetogenese setzt auf Kultur als evolutionären Faktor, auf die evolutionäre Funktion von Sprache. Allerdings geht er nicht deterministisch vor. Er denkt „salomonisch“, was heißt:

die „Dispositionen, die Kunst ermöglichen, sind gewiss angeboren. Aber Kunst selbst,...ist etwas Kulturelles“, so im Interview mit CHRISTOPH BOCK und KATJA MELLMANN > <http://parapluie.de/archiv/epoche/poetik/> <.

Nur: auch bei ihm bleibt unklar, nach welchen Programmen die ungewöhnlichen Ordnungszustände Sprache, Poetik, ja auch Kultur entstehen und sich erhalten. Zu diesen Fragen bietet Koevolution schlüssige Wege an.

Dabei geht es um eine „Koevolution am Rande des Chaos“, wie der Komplexitätstheoretiker STUART KAUFFMANN 1996 formuliert. Sie ist abhängig von der Vernetzungsdichte und dem möglichen Zusammenhandeln (dem möglichen Kooperieren). Koevolution durch Kooperation, durch Konkurrenz, durch Koordinierung? Ja, warum nicht. Jedenfalls bekräftigt dies die methodisch wichtige Annahme, dass weder Gene, noch wissenschaftliche Beobachtungen oder Produktion von Nudelsieben den menschenmöglichen Rahmen erlassen. GREGORY BATESON stellte vor annähernd 50 Jahren fest, dass Information ein Unterschied *im* System ist, und weitere Unterschiede ´machen´ wird, ebenfalls *im* System. Objektivität ist ´Endo´-Objektivität, Innenobjektivität, um eine Formulierung des Physikers OTTO E. RÖSSLER zu verwenden. In Physik und Ästhetik, Technologie und Literatur stellen sich Menschen immer nur auf sich ein.

Gegenwärtig erzeugen Zellforschung, Gen- und Hirnforschung, Informatik und Wahrnehmungsforschung, Neurologie und Quantenmechanik, Netzwerkforschungen und Science and Technology Studies laufend überraschende Erkenntnisse über ´Natur´, ´Leben´, ´Mensch´. Es gibt aus meiner Sicht keine Möglichkeit, diese Erkenntnisse und die Erkenntnismethoden nicht zum Ausgangspunkt für Neufassungen des Konzepts Homo sapiens sapiens zu machen. Eine fordernde Erwartung ist damit gesetzt:

Anthropologie und Soziologie benötigen einen natur- und technikwissenschaftlichen Grundbestand fachlicher Begrifflichkeit und Forschungsfragen.

Bedenkt man dies, ist es zu einfach, sich ethnologisch dem Gerät zu verpflichten, seinem Gebrauch zu folgen. Nicht das Gerät ist wissenschaftlich wichtig, sondern Wissen, Fertigkeiten, Kooperationen, Entscheidungen, die die Material- und Prozesskenntnisse, Funktionsintelligenz und Kreativität in Gestalt 'transformieren'. D.h. es geht um komplexe Programme, um Regelwerke, in denen z.B. die organischen / anorganischen / genetischen / cerebralen / instrumentellen / ästhetischen Dimensionen menschlicher Lebensorganisation zusammengehalten werden. Und nicht der Gebrauch der Geräte ist wichtig, sondern die ihm vorausgehenden und sich in ihm darstellenden Lern-, Anpassungs- und Veränderungsfähigkeiten. Es sind „Situationen offener Epistemologien“ (H. U. GUMBRECHT / K. L. PFEIFFER 1991), also Situationen nicht abschließbaren Erkennens, latenter Zustände.

Wir brauchen eine Menschenforschung, die multisensorisch, multimedial und multitheoretisch mit sich selbst umgeht. Der *Frankfurter Ansatz einer Anthropologie des Medialen* ist diesem Ziel verpflichtet. *Koevolution*, mit der sich der vorliegende Text befassen wird, ist ein Forschungskonzept, in dem die immer wieder neu angestoßenen Veränderungen nicht nur im beobachteten Zusammenhang angenommen werden. Sie gelten für die Beobachtungen und Theorien selbst. SERGE MOSCOVICI fasste die Situation, in der die beobachtete Veränderung zugleich die Beobachtung verändert, in folgendem Gedanken zusammen:

„Wenn Gesetze und Begriffe die Aufgabe haben, die herrschende Sichtweise zu verändern und Entdeckungen zu beschleunigen, so muss man in der Tat auch damit rechnen, dass sie mit ebenso großer Wahrscheinlichkeit auch ersetzt werden und in anderen Gesetzen und Begriffen aufgehen können.“
(372)

G

7 Einbildungskraft und Komplexität: von der Sünde zur Ressource

Wir Menschen sind geborene Erfinder, - inzwischen.

Und: wir versuchen immer wieder neu,

- die Fähigkeit zu nutzen, unsere „eigene Konstruktion zu verstehen“ (S.J. Gould),
- unsere Lebensfähigkeit und Lebensumwelt (selektiv) zu beeinflussen,
- was auch heißt, die Fitness anderer Organismen und organischer Systeme zu beeinflussen,
- und, wenn diese bio-technischen Anstrengungen nicht reichen, technologische, künstliche Umwelten sowie Verwandte zu entwerfen und zu produzieren.

Eingepasst in Umwelten, die wir absichtlich und unbeabsichtigt verändern, denen wir uns anpassen, bringen wir ständig neue physiologische und ökologische Wahrnehmungsbedingungen, Abstraktionen, Modellierungen hervor. Und es scheint,

als veränderten die digitalen, informationstechnischen Netzwerke nicht nur die Menge der kreativ beteiligten 'Artgenossen', sondern vor allem die Fülle parallel, gleichzeitig, massiv auftretender konkurrierender Kreativangebote. Kreativität und intensive Vernetzungen haben nicht nur die Angebote des Virtuellen, aller möglichen Welten (M. Faßler), der Menge an Waren-, Welt- und Wissensangeboten vergrößert. Damit einher geht eine Verbindung von Kreativität und Komplexität, für die wir bislang noch keine Beschreibungsebene haben. Ob diese in Kunst und Ästhetik liegt, ist nur dann zu besprechen, wenn auch diese Entwurfs- und Gestaltungsfähigkeiten des Menschen in die Verbindungen von Abstraktion, Virtualisierung, Künstliche Welten, Smarte Häuser, Augmented Reality, Virtual Reality verlagert werden. Einige Arbeit steht da noch bevor.

In diesem letzten Teil meiner Einstiegsüberlegungen werde ich mich mit einer der interessantesten phylogenetischen Dimensionen befassen: Kreativität.

Gegenwärtig ist dieser Terminus ein etwas glanzlos-taktischer Begleiter von Technik-, Ausbildungs-, Förderungs-, Konkurrenz- oder Wirtschaftsvorträgen. Richard Florida verband dies sogar mit einer weltweit anzusetzenden Strategie des „war for talents“, mit der er sein Konzept der Kreativwirtschaft verschiedenen Städteparlamenten und nationalen Regierungen seit den frühen 2000ern nahebrachte. Bevor dies möglich wurde, musste Reden über Kreativität, die Förderung der Fähigkeit des Menschen, nicht nur seine Umwelt, sondern auch sich selbst oder 'ähnliche Wesen' ('Frankenstein') *neu* zu erschaffen, von annähernd 2000 Jahre alten Kulturschlacken befreit werden.

Heute ist Kreativität aus dem Schatten verbotener Neugier und verbotener Neuentwürfe von Welt, Materie, Gesellschaft etc. herausgetreten. Bis Ende des 18. Jhs. galt Neugier im Einflussbereich der römisch-katholischen Kirche als Sünde. Neugier (oder Einbildungskraft), als kognitive Quelle für Experiment und Entwurf einer anders möglichen Welt, entzog sich übergeordneten Voraussetzungen. Sie war und ist eine durch und durch weltliche, existenzielle, individuelle Fähigkeit. Rückblickend, am Beginn des 21. Jahrhunderts, lässt sich sagen: Neugier ist innerhalb von vier bis fünf Menschengenerationen von *Sünde zur Ressource* 'verweltlicht'. Dies änderte sich mit der Schulpflicht und dem mit dem Konzept, die Welt im Labor zu erforschen. Die Menschen, die sich im Wechsel vom 18. – 19. Jahrhundert an Entwurf herantrauten, wurden in Genie-Romantik, in Genie-Religion (Zilsel) gefeiert. Ihre Einzigartigkeit verharrte nicht textlich, blieb nicht im wissenschaftlichen Arbeitszimmer. Elektrizität (Volta), analytische Maschinen (Babbage, Lady Lovelace), telekommunikative Experimente (Morse) verließen die Labore ebenso, wie Fotoplatten, Explosionsmotoren etc. In diesen *Synergien von Entwurf und Anwendung* entstanden die 'Erfinder- und Gründergenerationen' (Habsbawm) als Basis der Manufaktur und Industrialisierung des 19. Jahrhunderts. So entstanden aber auch jene politik-kritischen Generationen, die ihre Entwürfe in Kontroll- und Regelungs*utopien* übersetzten (Frühsozialisten z.B.), die eine andere, eine herrschaftsfreie, eine Gesellschaft ohne Unterschiede entwarfen und zu kontrollieren beabsichtigten.

Die *Kopplung von Industrialisierung, Konkurrenz der Warenwirtschaft und Einbildungskraft* ist das Erbe des 19. Jahrhunderts. Zu diesem Erbe gehört auch, dass Kreativität anfänglich zu einer individuellen Fähigkeit erklärt wurde, verbunden mit Termini wie Gabe und Begabung (was immer noch ein vorindividuelles Geben, sei es durch Gott, oder ein nicht-religiöses Geben durch Gene mitführt).

Diese Anfänge verlieren sich in Sozial- und Technikgeschichte. Inzwischen ist die *Einbildungskraft in Kreativität als berufliche Aufgabenstellung übersetzt*.

Dadurch sind Einbildungskraft, Entwurf und Schöpfungskraft in *ein Netzwerk von Körper-Kognition-Kommunikation-Konkurrenz* eingefädelt.

- Dies lässt sich aktuell sehr gut an den Modellen vernetzter, künstlicher Intelligenz, wisdom of crowds, cognitive computing, open source etc. darstellen. -

Produktions-, Reproduktions-, Konkurrenz- und Erfindungsweisen (- und wissen) sind eng gekoppelt. Dadurch ist soziale, technische, ästhetische, geistige Kunstfertigkeit in die Gemengelage von konkurrierender, kurzfristiger Anwendung geraten. Ob dies 'gut' ist für kognitive Entwicklungen, ist schwer zu sagen. Eines lässt sich aber sagen: Kreativität ist eingebettet in einer praktisch-informationell-kommunikativen Gesamtheit. Verändert sich diese Gesamtheit bio- oder soziotechnisch, so verändert sich die ökologische Nische des menschlichen Lebens und auch der Mensch (vgl. Epigenese in Teil 2/3).

14

8. Der „kreative Geist“ (Ch. Lumsden)

So betrachtet ist Kreativität mitnichten zu unterschätzen, - auch nicht zu idealisieren. Mit ihr verbindet sich ein Praxisfeld, dessen Folgen wir weder mittel- noch langfristig vorhersagen können. Eine Kreativitäts-Folgeabschätzung gibt es nicht, leider. Das Bedauern gilt auch gegenüber fehlender Wissens-Folgeabschätzung. Oder anders gesagt: Es fehlt ein Wissensmodell, das als *änderungsfreudiges Anpassungsverfahren* ausgelegt ist. Nicht auf immer währende Objektivität müsste es setzen, sondern deren zeitnahe Veränderungen bedenken und in die Veränderung der Beobachtungsweisen investieren. Wissenschaft als Fluxus, als Modell komplexitätssensibler Zusammenhangsentwürfe? Da Wissenschaft und Technologie zwei treibende (sehr einflussreiche) Systeme sind, die Soziales, Wahrnehmung, Kultur, Entwurfsdenken, Praktiken ständig verändern, lautet die Antwort: Ja, klar! Eine andere Lösung scheint mir nicht sinnvoll. Es wird nicht mehr genügen, eine riesige Menge von (Ding- und) Objektkodierungen zu sammeln und darauf zu hoffen, dass diese – mit der Zeit – über Wechselwirkungen zusammenkommen. In informationsindustriellen Zeiten reicht Objekt-Denken mitnichten.

Wir sehen uns ständig in biotechnischen, sozio- und wissenstechnischen Zusammenhängen um, ohne uns für sie zu engagieren. Dabei geht es nicht um alte Gesellschafts- oder Kulturmodelle. Es fehlt grundsätzlich die Debatte um

Zusammenhangskodierung, um Möglichkeitskodierungen, um entwicklungs offene Modelle.

Nehmen wir an, dass sich alle Phasen- und Zustandsräume entwickelt haben und immer weitere (neue) Zustände hinzukommen, alte ablösen, so kann dies nicht ohne Folgen für die Art der Beobachtung und Erklärung sein. Systemische Konzepte, die sich auf nicht hintergehbare Zusammenhänge berufen, sind da schon ein wichtiger Schritt. In ihnen muss es um die „Erforschung der genetisch-kulturellen Ko-Evolution“ gehen, wie Ch. Lumsden 1999 hervorhebt. >
<http://www.heise.de/tp/r4/artikel/2/2772/1.html> <

Die Forschungslücke ist von ihm sicher richtig beschrieben, die sich zwischen

- den biologischen Fähigkeiten des Menschen,
- den Eigenschaften nicht-natürlicher Systeme und
- (tertiären) Regeln der Kooperation oder „epigenetischen Regeln“

nach wie vor ergibt.

Lumsden / Wilson bezogen sich auf

- *primäre epigenetische Regeln* (sensorische Aufmerksamkeit bis zur Wahrnehmung) und
- *sekundäre epigenetische Regeln* (Entwicklung zentraler Eigenschaften und Fähigkeiten wie Temperament, Persönlichkeit, Glaubensvermittlung).

Diesen expressiven und kommunikativen Fähigkeiten stelle ich ein Konzept

entgegen, das mit der Anthropologie des Medialen verbunden ist:

- *tertiäre Regeln* = Bild-, Zahl-, Zeichenschriften, Archive, Notate, Medien, die wiederum die primären und sekundären beeinflussen. Ich nehme dabei an, dass die Wechselbeziehungen non-lineare Kopplungen erzeugen und durch diese informationellen und medialen Kopplungen immer wieder (neue) Zusammenhänge entstehen.

Mit dem Konzept Koevolution verbinde ich das der Emergenz, und beziehe mich damit auf die evolutionstheoretischen Arbeiten von C. LLOYD MORGAN und C.D. BROAD. Mit `Emergenz` wird, wie dies ALFONS BORA nennt, „eine nicht-deterministische Zuordnungsrelation“ zwischen Biologie und Sozialsystem angenommen, die auch unter dem Einfluss von H. N. CASTANEDA (Superveniente Eigenschaften), A. BECKERMANN (Supervenience, Emergence, and Reduction) oder P. HOYNINGEN-HUENE (Zu Emergenz) als „Supervenienz“ bezeichnet wird. Es sind dies unbeschriebene Eigenschaften (wessen, ist nicht wirklich geklärt?), die zwischen

natürlichen und nicht-natürlichen Systemen entstehen / aufkommen und nicht über das vollständige Wissen über alle Komponenten beschrieben werden.

Charles Lumsden wollte sich nicht damit zufrieden geben, das koevolutionäre Verhältnis als 'unbeschreibbar' gelten zu lassen. Er fordert zu Recht, die Forschungs- und Theoriemühen über Koevolution nicht aufzugeben, was auch heißt, ein völlig neues Konzept von Theorie zu entwickeln:

„Wenn wir den kreativen Geist und die genetisch-kulturelle Evolution nicht vollständig über die Grenzen der wissenschaftlichen Erkenntnis entweichen lassen wollen, benötigen wir eine Theorieform, die Zukunft und Vergangenheit 'weit offen' lässt, in der, um es anders auszudrücken, einen Raum gibt, in dem das anfänglich Unvorstellbare geschehen kann, während es in einem angemessenen Sinn hypothetikoduktiv bleibt. Ist das möglich? ...

Man stelle sich also die Eigenschaften einer wissenschaftlichen Theorie vor, die nicht als festgelegter Text, sondern als digitaler Agent, als eine Art des computerbasierten 'Künstlichen Lebens' (Levy 1992) geschaffen wird, das so programmiert ist, dass es sich selbst an die Folgen der Kreativität und Innovation anpasst, während diese in ihren Modellsimulationen geschehen.“

Ch. Lumsden, 03. 05. 1999, <http://www.heise.de/tp/r4/artikel/2/2772/1.html>

16

Entwicklungsgeschichtlich war es schon immer so: *Kreativität, Konkurrenz, Kommunikation und Komplexität* bedingen sich gegenseitig.

Neu ist allerdings, dass die Zeitzonen 'dazwischen' immer kleiner werden. Nano- und Femto- (10^{-9} / 10^{-12} sec) Schaltzeiten oder eine automatisierte Kommunikationszeit von 1 sec, in der IBM-Watson 200 Millionen Seiten durchsucht, um eine Frage zu beantworten, fügen in unsere Welt neue Zustände ein. Sie bestätigen vorherige Zustände, und verändern die standardisierten Speicher nicht. Allerdings verändern sich die Art des Gespeicherten und die Art der Kommunikation.

Starrt man auf die gespeicherten Objekte, auf ihre Formalisierung, auf die „Formula“ ihrer Speicherung, übersieht man, dass jede Speicherungsart sozio-kommunikative Entscheidungen integriert, und jedes Ding, jedes Objekt, jede gewählte Semantik nicht mehr als ein Blitzlicht sozio-evolutionärer Prozesse sind. Und etwas viel wichtigeres wird ebenso übersehen: dass jeder Gegenstand, jede Zahl, jede Nutzung ein Teil eines universellen Gefüges ist, eines organisch-anorganischen Lebens-System.

9 Evolutionäre Entwicklung oder auch: Wie Mensch aus Zufällen lernt

Menschliche Erfahrungswelten sind komplexer, variationsreicher, multipler geworden, weil unsere Entwurfs- und Gestaltungspraxen (S. Moscovici) keinen Abschluss

finden, vorheriges nicht restlos vergessen und gelöscht wird, und der semiotische Mensch 'alles Mögliche' semiotisch, dinglich, strukturell speichert, was er 'gebrauchen' kann. Zugleich nehmen die sozial-organisatorischen Reichweiten zu, und mit ihnen die Anzahl der Beteiligten.

Die Fähigkeit des Homo sapiens, seine Reaktionen immer wieder neu zu erfinden (V. Braitenberg / I. Hosp [Hg.] Die Natur ist unser Modell von ihr, Reinbek b.H. 1996), berufen sich auf die Kodes und sind als „rekombinante Praxen“ (S. Beck) zu verstehen. Zugleich entsteht durch sie unvorhersehbar Neues. (P. Eisenhardt / D. Kurth /H. Stiehl: Wie Neues entsteht. Die Wissenschaften des Komplexen und Fraktalen, Reinbek b.H., 1995) So emergierende unzählbare Vielfalt ist systemisch, dennoch in ihren strukturellen Verbindungen eher zufällig (in den Augen des Beobachters).

Spricht man über Komplexität, kann man über Evolution nicht schweigen.

Beide haben kein außerhalb ihrer Zustände regulierendes, direktives, determinierendes Ziel (von S. J. Gould für Evolution formuliert). Zudem kennen wir die exakte Menge von möglichen Zuständen nicht, da sie sich erst in erforderlichen Wechselwirkungen ergeben.

Obwohl komplexe Bedingungen und Zustände mit dem Menschen 'Karriere' (W. Schneider, Der Mensch. Eine Karriere, Reinbek b. H. 2008) gemacht haben, weil sich der Anteil künstlicher Agenten (Dinge, Strukturen, Normen, Institutionen, Maschinen, Technologien) am Leben enorm erhöht hat, und ebenso die menschliche Population enorm gewachsen ist, ist diese Entwicklung keineswegs eine Erfolgsgeschichte. Man sollte überhaupt auf Erfolgs- und Misserfolgskriterien verzichten, wenn dabei Misslingen (D. Dörner, Die Logik des Misslingens. Strategisches Denken in komplexen Situationen, Reinbek b. H. 1989) und Kollaps (J. Diamond) ignoriert werden.

Hierzu:

„Die Unterscheidung zwischen 'künstlich Geschaffenem' und 'Natur', den beiden Bereichen unserer Wirklichkeit, verliert an Strenge, und die Anwesenheit oder Abwesenheit des Menschen, die lange als unfehlbares Kriterium galt, erweist sich als unbrauchbar. In einer tieferen Schicht kommt die Kontinuität zwischen den natürlichen und den sogenannten 'nichtnatürlichen' Prozessen zum Vorschein, und dies durch die Fähigkeit, neue Stoffe zu schaffen, deren Eigenschaften systematisch zu erweitern...“

(S. Moscovici 1982: Versuch über die menschliche Geschichte der Natur,
Frankfurt / M. 1982, 108).

Er lehnt damit die Haltung ab, von irgendeiner Unverträglichkeit zwischen 'künstlich' und 'natürlich' zu reden. In der Entwicklung des Menschen fände man „nur sekundäre Naturen“ (40), was doch sehr an „epigenetische Kodes“ (E.O. Wilson &

Ch. Lumsden) erinnert, - oder an koevolutionäre Zustände. Clark notierte: „We are all natural born cyborgs“.

Dennoch: Mehr als dieses polymorphe systemisch 'Mögliche' lässt sich schon formulieren. Denn es drängen sich Fragen danach auf, was die 'Ressource' des Möglichen ist, oder auch: Was das Mögliche als Ressource ist. Menschen beobachten, praktizieren und erleben jene Perturbationen von Veränderungen und sie sind Beteiligte. Als Beteiligte nutzen sie Dinge, Instrumente, Konventionen, Erkenntnisse, Erkenntnismodelle, geprüfte Strukturen etc.

Modellierung, Entwurf und Gestaltung von Semantiken, Maschinen, „semiotischen Apparaten“ (K. Barad, 2014) kommen einem da in den Sinn. Im Fokus der Komplexität-Diskussionen stehen allerdings nicht nur diese phänomenalen (um 'phänomenologisch' zu umgehen) Aspekte. Sie sind unterlegt von Debatten um evolutionär entstandene physiologische Kodierungen (Gene), zwischen Individuen, Gruppen, Generationen 'weitergegebene' Erfahrungen und Kenntnisse (Seme) und als 'Kollektivware' weitergegebene Zusammenhangs- und Strukturoptionen (Meme). E. O. Wilson hatte in „Consilience. The Unity of Knowledge“ die Evolution von Erinnerungsknoten (meme) angenommen. R. Dawkins beschrieb diese kulturevolutionäre Dimension in „Selfish Gene“. Ertragreicher könnte für die Komplexitäts-Debatte aber das Buch „Extended Phenotype“ (R. Dawkins) sein, in dem es gerade um die biologisch-integrierende Verarbeitung von Erfahrung, Erleben, Umwelteingriffen geht (erörtert an der Entwicklungsgeschichte von Bibern). Gerade der „extended phenotyp“ führt zu der Frage, ob und unter welchen Bedingungen nicht-genetische / nach-genetische (epigenetische) Kodierungen entstehen, wie diese gespeichert, erhalten, tradiert werden und wie Wechselwirkungen zwischen Gene, Zeichenkodes und Gedächtnis-Praxis-Kodes entstehen. So betrachtet finden Menschen Komplexität nicht als Geschenk oder Zustandsangebot vor, sondern sind deren physiologische, kognitive, kommunikative, gestalterische Momente. Die National Science Foundation hat dies mit dem Forschungsrahmen E.D.E.N. (Evolution Development Ecology Network) aufgegriffen. Empirisch ist man sicher gezwungen, Komplexität in ein Zustandsmodell zu überführen. Dabei sollte bedacht werden, dass jeder Zustand der Phänotyp einer Vielzahl bio-, sozio- und infotechnischer Kodierungen, aus Mehrebenen-Selektionen und Entscheidungshierarchien ist.

Die bedingte Organisation möglicher Zustände bringt erst den Zustand hervor. K. Mainzer deutet dies mit „kreativer Zufall“ an. Dies enthebt mitnichten von dem Job, in der systemischen Welt zu leben, sie technologisch, organisatorisch, normativ, ästhetisch zu gestalten. Allerdings fordert dies, eigene dingliche, semantische, regulative Entscheidungen als bedingte Teilwelten zu verstehen.

System heißt Koexistenz, kollaterale Zustände, kollaborative Abhängigkeiten, Kooperation und im weiten Sinne: Koevolution.

Die Zustände eines Systems gestalten und „schreiben sich selbst“. H.v. Foerster formulierte im Interview: „Das heißt, das ‘Problem’, über das Leben zu sprechen, wird zum ‘Eigenwertproblem’. Wie kann ich aber einen Satz finden, der sich selbst findet?“ (1997, 102) Übersetzt könnte dies auch heißen: > Wie kann ich Komplexität finden, die sich selbst findet? <

Anders gesagt: Komplexität zu denken widerspricht den überlieferten Denk- und Wissensmodellen, die sich auf Speicherung, Konventionalisierung, Kontinuität, auf generationsübergreifende Lehre an Universität, auf kulturelles oder kollektives Gedächtnis stützten. Komplexität vererbt sich nicht. Sie als exklusives empirisches Modell zu etablieren ist ebenso unlogisch, wie sie in die semantischen Fangarme eines Weltmodells zu verabschieden.

Der ‘Nachwuchs’ *komplexer Systeme* ist anders, als das Verbund-, entwurfs- und Bezugs-System, weil er sich anders organisiert, fortwährend, rückkoppelnd, rekursiv koordinierend. Somit stellt sich der Terminus *nicht als hermeneutisch strittig* dar, sondern als Beobachtungs- und Erklärungsmodell, als *Heuristik*.

H

10 Komplexität macht bescheiden; zufrieden macht sie nicht

Denn: was treibt die Entwicklung von verstreuten, sich ständig neu und erweiternd organisierenden Prozessen an? Was hat das biologische Individuum Mensch darin zu tun, was die alt-moderne Idee eines Subjekts?

Sind es Prozesse, die sich mit der Kategorie der Handlung verbinden lassen, oder haben sie nichts damit zu tun, sind also doch eher Zustände zu nennen? Zustände als vernetzte Serien?

Ist Komplexität also ihr eigenes Betriebssystem, eine nicht-genetische (oder mischgenetische, biotisch + abiotische) Evolution?

Ist Komplexität ein Indiz der „unorganisierten“ Welt, die sich in heterogenen Zuständen erhält? Welche Geschwindigkeiten haben ihre Veränderungen und werden diese durch „evolvierende Artefakte“ (H.A. Simon, 1981, 120 ff) verändert?

Oder sind ihre Veränderungen von Genen, von kognitiven Kodierungen, selbstreplizierenden Bitfolgen, oder technogenen Codes abhängig?

Wenn ja: Wie kommt diese Bedingungsfülle zustande und worin besteht sie? Sind es ‘kreative’ Prozesse, nicht umkehrbar, strukturverändernd? Sind es epigenetische Prozesse? (vgl.: F.R. Wilson: Die Hand - Geniestreich der Evolution, Stuttgart 1998; A. Leroi-Gourhan 1984 Hand und Wort, FfM 1984; Komplexität und die Evolution der globalen Intelligenz „Über berechenbare Zahlen“(G.B. Dyson, Wien New York 1997):

“Die Ursprünge des Lebens, wie wir es kennen, und des Lebens, wie wir es erschaffen, sind in der gegenseitigen Befruchtung zwischen selbsterhaltendem Stoffwechsel und selbstreplizierendem Kode zu suchen“(G.B. Dyson 37)

Mit Komplexität als Beobachtungskategorie verlängern sich die Listen wissenschaftlicher Hypothesen.

Unwahrscheinlichkeiten häufen sich ebenso wie Möglichkeiten auf Pfadentwicklung, Richtungsentscheidung, Selektivität eines zu beobachtenden Systems Einfluss zu nehmen. Dies betrifft 'menschensfreie Systeme' ebenso wie solche, in denen der Mensch Akteur in bio-, info-, medien-, wissens- oder sozio-technischer, ökonomischer, organisatorischer Komplexität ist, und selbst als komplexes Subsystem in änderungsintensiven Umwelten auftritt. Bereits diese drei Ebenen zeigen, dass die wissenschaftliche Annahme dynamischer, instabiler, fraktaler, vernetzter Komplexität keineswegs auf einheitliche oder vergleichbare theoretische und empirische Verfahren verweist. Es ist eine Heuristik, kein hermeneutisches Objekt.

Damit wäre eine Entscheidung getroffen zugunsten evolutionärer, historisch-evolutionärer Erkenntnistheorie. Ein alter und aktueller Konflikt zwischen evolutionärer Erkenntnistheorie und philosophischer Erkenntnistheorie tritt so erneut zu Tage. Mit der ersten sind Informationsgewinn, Kodierung, Generierung, Kompetenz, Beobachtung, Konstruktion / Rekonstruktion verbunden. Mit der zweiten Position verbinden sich Verstehen, Verständnis, Geltung, Handlung, subjektgebundene Erkenntnis, Teilnahme, Rechtfertigung (und dauerhafte, geltende Ordnung).

„Statt Populationen von zellulären Automaten ... können wir uns auch *Populationen von mobilen Agenten* vorstellen, die sich in einer *virtuellen Evolution im Computernetz* entwickeln. Generationen von mobilen Agenten, die z.B. Informationen nach Vorgaben menschlicher Nutzer suchen, verbessern ihre Fitness...“

Klaus Mainzer, 1999: Computernetze und virtuelle Realität, Heidelberg, 199

11 Komplexität der Zustände

Von Komplexität zu sprechen, sie als wissenschaftliches Beobachtungs- und Erklärungskonzept aufzugreifen, hat Folgen. Aussagen über Realität, über gegenständliche-ungegenständliche Zusammenwirken (H. Haken, Erfolgsgeheimnisse der Natur. Synergetik: Die Lehre vom Zusammenwirken, Reinbek b. H., 1995) werden davon ebenso beeinflusst wie Weltmodelle, Techniken und Hoffnungen über die Erkennbarkeit der Welt und den Umfang von Erkenntnis.

Komplexität ist als Darstellungsmodus längst keine Randbedingung mehr. Dieser Modus hat als generalisierte Beobachtungs- und Erklärungsoption das Zeug dazu, ermüdete und unschlüssig gewordene Rahmentheorien durch die Faszination offen vernetzter Prozesse zu ersetzen. Aber nicht nur dies fällt in den letzten Jahren auf.

Der Terminus Komplexität verleitet dazu, entweder Zustände als nicht eindeutig bestimmt (unterbestimmt) zu betrachten, oder den Ausweg in 'Überdeterminiertheit' zu wählen. Beides trifft nicht. Der hier gewählte Anfang ähnelt eher dem Escher-Bild „Zeichnen“, also der Darstellung, dass es für komplexe Zustände und Prozesse keine

kohärente Lösung gibt. (H. Cruse / J. Dean / H. Ritter, Die Entdeckung der Intelligenz, 1998,26ff) Wenn man weiterhin auf Kohärenz als Beschreibungskriterium setzt, so liegt der logisch und linear nachvollziehbare Zusammenhang in den akuten Anpassungen eines Systems, nicht in irgendeiner vermuteten Kontinuität. Komplexität ist, den Menschen als beitragenden Akteur berücksichtigend, eine in vivo – Kategorie. Kein Lebewesen kann sich für unbestimmte oder bestimmte Zeit aus der Umweltbindung herausnehmen. Es existiert nur in dieser. (P. Eisenhardt, Der Webstuhl der Zeit. Warum es die Welt gibt, Reinbek b. H. 2006)

Informationstechnische Systeme, die als 'allgemeine Problemlöser' entworfen und versprochen sind, werden diesen inkohärenten, instabilen und dynamischen Prozessen (noch) nicht gerecht, da sie nie irgendeine Gesamtsumme von Schaltungsrealitäten werden erfassen und vorherbestimmen können.

Systemeigenschaften sind zeitliche, operative, organisatorische Speziallösungen. Sie kommen den Zuständen nahe, die Lebewesen durch konkurrierende, kollaborative und evolutionäre Anforderungen hervorbringen. Zusammengenommen bringen Speziallösungen die entwicklungs offene Vielfalt von Rekombination und selektiver Unterscheidung hervor. Damit rückt der Term Komplexität nahe an das Konzept der Emergenz.

Emergenz spricht an, dass Eigenschaften (Zustände) entstehen können, die nicht vorhersehbar sind. Nun ist nicht wirklich geklärt, ob dies auf emergente Eigenschaften eines Systems hinweist, die vom Betrachter unabhängig sind, oder dieser sich das wünscht, da er 'nicht alles erklären' kann. Wie auch immer: die Frage nach Komplexität, Intelligenz und Emergenz führt in das Themenfeld steuerbarer, machbarer, gezielt beeinflussbarer Prozesse. Und damit rückt neben die Frage nach den Bedingungen von Komplexität die Frage nach der 'Selbst-Erinnerung', nach dem Gedächtnis komplexer Zustände (episodischem, prozeduralem, implizitem/nicht-deklarativen, deklarativen Gedächtnis, Zustands- oder Körpergedächtnis). Also: Was erinnert ein komplexes System? Und: Weshalb? Wofür?

Angenommen, dass Komplexität auf diverse mögliche Systemzustände verweist stellt sich danach die Frage: Wie sind Möglichkeiten bereitgestellt? Wie sind sie kodiert, formalisiert? Es wird demnach nicht möglich sein, sich auf Instabilität zu berufen, auf offene Dynamiken. Es führt kein Weg an Fragen nach Genen, Schaltungen, Maschinenteilen, Genomen, Programmen vorbei.

12 Informationsintensiv, änderungssensibel

Nun impliziert Komplexität keineswegs die Ablehnung von Ordnung, eher ihre Reformulierung als Organisation, als Selbstorganisation.

Nimmt man an, dass für alle belebten und unbelebten Zustände das Prinzip der Selbstorganisation gilt, d.h. Strukturbildung ohne äußere regulierende, lenkende, vorbestimmende Instanz, ist ausgeschlossen, dass ein selbstorganisierendes System

hermetisch geschlossen ist. Wäre ´umweltdicht´, würde es sich weder anpassen noch eine Ebene der Selbstreferenz bilden können.

Solche Systeme wurden und werden als operativ geschlossen und informationell, energetisch, stofflich ´offen´ bestimmt. Damit ist zwar ´außen´ systemisch eingeführt, aber nicht als weisungsbefugtes ´Außen´, sondern als Unterscheidungsgrund, der ´intern´ übersetzt, reduziert, verarbeitet werden muss. Der Umstand des ´Außen´ ist nicht identisch mit dem Zustand eines Systems, das sich ´selbst´ organisiert (H. Maturana für biologisch-kognitive Systeme; F. Varela für biologische und technische Systeme, bis zur KI).

Komplexität spricht dem folgend änderungssensible und änderungsintensive Zustände / Systeme an. Diese Ver-Änderung kommt nicht als isolierte Einzelentscheidung zustande. Sie hängt auf ´Gedeih und Verderb´ an der Verkopplung des Systems mit anderen Systemen, die im Moment der Kopplung zu seinen Umwelten (Mit-Welten) werden. Komplexität ist also ein Term, mit dem der Anspruch aufgenommen wird, dynamische Zustände zu beobachten und über sie zu sprechen, obwohl man weiß, dass sie (a) nie in Gänze gemessen werden können und (b) es keine echtzeitige Darstellungsmöglichkeit gibt, die im Sinne wissenschaftlicher Beobachtung verallgemeinert ´stillgestellt´ sein kann.

Dies wirft etliche beobachtungswissenschaftliche Fragen auf. Der wissenschaftliche Klassiker ist von intersubjektiver Überprüfbarkeit zu sprechen. Diese sollte für alles und überall gelten. Da dies bereits im 19. Jh. schon unter Umwelteinflüssen, veränderten empirischen ´Sachlagen´ etc. nicht erreichbar war, - denn wie sollte man dieses ´all-überall´ erreichen und dokumentieren -, machten Labore, ihre Ablauf-, Referenz- und Evidenzstandards sowie Modelle große Karriere. Bis heute gelten sie in manchen Bereichen als Quelle verallgemeinerbarer Erkenntnis (auch in Bereichen der Science & Technology-Studies / STS, der Actor-Network-Theory / ANT oder Social Construction of Technologies / SCOT).

- Der oft erkennbare Haken daran ist, dass Maßstäbe der Beobachtung fast ´normativ´ vor und außerhalb der Laborforschungen bestimmt wurden und werden. Damit werden die Forschungen mit einer Bedeutungs-Last belegt, die, so könnte man vermuten, die Auswertung der Beobachtung beeinflussen. (Heuristische Folgerung)
- Ein zweites Problem besteht darin, dass nur äußerst wenige Forschung über Komplexität ´lebensfrei´ organisiert sein kann. Das meint, dass Forschungsfelder / -objekte immer mit Menschen zu tun haben, deren kognitive Bedingungen sich (lernend, verlernend, erinnernd, vergessend) verändern.
- Ein drittes Problem besteht darin, dass wir heute nicht nur von einem System + einem Umweltsystem ausgehen können, sondern multiple, polymorphe Systeme interagieren, und dabei ihre internen Hierarchien variieren und auf

die 'anderen' Einfluss zu nehmen versuchen.

Eine Folge davon ist, dass Modellierung im ersten Schritt der formalisierten Beobachtung wichtiger wird als das Labor es ist. Die vielfältig getestete Modellierung des Gegenstandes erschafft allerdings erst den Gegenstand als Modellierung, als Modellgegenstand. Die Bestrebungen, der Trägheit des Modells durch dynamische Simulation zu entgehen, haben viele hilfreiche Gegenstands-, Prozess oder Sozialsimulationen erbracht. In welcher Weise Modellierung und Simulierung den Erklärungsansprüchen von Komplexität gerecht werden, muss debattiert werden. Bleibt das Problem, dass alles auf der Ebene der Darstellung einer Darstellung, also auf Diskursebene angesiedelt ist (reflexive Doppelung im Diskurs), auch dann noch, wenn Modell, Simulation und Ergebnis eine produktive Anwendungskette bilden.

13 Negentropie Praxen: Zeichnen, Modellieren, Entwerfen, Bauen, Denken, Forschen

Die damit eröffnete erkenntnistheoretische, methodische und fachwissenschaftliche Dauerspannung erfordert Veränderungen im Feldtagebuch der Empirie: speziell des Entwurfes intersubjektiver Überprüfbarkeit unter Einfluss von Rekursion. Rekursion, der selektiv erinnernde, anschließende Rückgriff, der Zustands-, Material- und Anfangssicherheit birgt, ist der Motor der Autopoiesis. (W. Iser, *Emergenz*, Konstanz 2013, 86) Der Rückgriff ist eine interne Entscheidung des lebenden Systems. Mit ihm ist die strukturelle Plastizität eines Systems erfasst, und auch die Fähigkeit, (selbsterhaltende) Passung (später) mit An-Passung (früher) zu verbinden. "Den emergenten Realitäten eignet daher die Eigenschaft, sich selbst fortzuzeugen." (93)

Gäbe es diese Rückgriff-, Passungs- und Selbstordnungsfähigkeit nicht (bei Iser "Plastizität") "wäre das System weitgehend reaktionsunfähig und daher im Bestand gefährdet"(90). Plastizität kann als Gegenüber von Entropie (der vermuteten Unterscheidungslosigkeit in einem informationslosen Gleichgewicht) verstanden werden. Mit ihr wird diese finale Differenzlosigkeit der natürlichen Entwicklungszustände abgelehnt. Auf E. Schrödinger geht die Formulierung „negative Entropie“ zurück. Angesprochen ist damit die gezielte, regulierte Zufuhr oder der lokalisierende, differenzierende Einsatz von Energie in einem System und durch dieses. Léon Brillouin machte daraus den geläufigen Ausdruck der „Negentropie“. Dieser wurde später innerhalb der (soziologischen) Systemtheorien als 'Zunahme von Komplexität' verwendet, womit der klare Gegensatz zum Verlust dieser oder der Entropie formuliert wurde. Negentropie deutet zudem an, dass sich Systeme, gerade weil sie 'offen' sind für spezifische Energiezufuhr und –verwendung, zu höheren strukturellen Ordnungen entwickeln können. Hierfür müssen allerdings die aktiven Zustände (Akteure, Aktanten) benennbar sein, die in der Lage sind, nicht nur ihre Umwelt zu erinnern und auf sie zu reagieren, sondern auch 'geschickt' genug sein müssen, um Energie 'egoistisch', also differenzierend zu verwenden.

Dass diese 'Akteure' nur Menschen sein können, ist inzwischen widerlegt. Wie aber die organischen, anorganischen, dinglich-sachlichen, normativen, institutionellen, personalen 'Akteure' sich in komplexen Zusammenhängen bewegen, um diese zu erhalten und zu verändern, ist noch keiner nachvollziehbaren Diskussion zugeführt.

Bleibt zunächst die Feststellung, dass sich Systeme fern des thermodynamischen Gleichgewichts offensichtlich 'selbst erhalten', aber instabil sind, dass sie Organisationskontinuität erzeugen (Eigenwert / Eigenzeit) und zugleich anpassungssensibel und zufalls-fähig. Dies lässt sich negentropen Eigenleistungen nennen. Sie bestehen in (negentropen, organisationsbildende) Anstrengungen. Das meint: Unterscheidungen zu erhalten und Unterschiede zu erzeugen (G. Bateson), ein Dauerkonflikt zwischen Redundanz und Zufall (K. Mainzer). Wobei dies immer auch Selbstreferenz, Selbstbeobachtung einschließt, eben als Unterschieds-Erkennen (Es ist ein Unterschied, was den Unterschied macht).

Unterschiede sind "Umwelterinnerungen". Wie, warum, wann und wozu ein Unterschied 'konstruiert' wird und zur relativen Kontinuität der Unterscheidung erhoben wird, ist nicht-linear, also auch nicht vorherseh- oder sagbar. In einer anderen Terminologie ist das, was damit angesprochen ist, eine fortlaufende Transformation. Mit Plastizität, Negentropie, Nicht-Linearität, Emergenz sind einige Aspekte des systemtheoretisch verwendeten Komplexitäts-Begriffes angesprochen.

N. Luhmann schrieb zu Emergenz und Komplexität:

"Auf diese Weise kann eine emergente Ordnung zustande kommen, die bedingt ist durch die Komplexität der sie ermöglichenden Systeme, die aber nicht davon abhängt, dass diese Komplexität auch berechnet, auch kontrolliert werden kann. Wir nennen diese emergente Ordnung soziales System." (N. Luhmann, Soziale Systeme. Grundriss einer allgemeinen Theorie, Frankfurt / M 1984, 157)

Lehnt man eine durch Reduktion erzielte Einheitlichkeit ab, ist es möglich, „Aspekte einer Kausalstruktur durch mehrere Abbildungen zutreffend (zu) beschreiben“ (S. Mitchell, 25). Aber interessanter ist der veränderte Blick auf die Selbstorganisation jener vielfältig zusammengesetzten 'Zusammenhänge', die sich dann nicht mehr als linear verursachte Folgerichtigkeit darstellen lassen. Akzeptiert man diese Distanz gegenüber Reduktionen und die Annäherung an Selbstorganisation, so folgt daraus auch, auf 'vor / außerhalb der aktionalen Zustandsveränderung' existierende Gesetzmäßigkeiten verzichten zu müssen. Der dynamische Zustand, zu dem Veränderung und Organisation gehören, 'organisiert' sich selbst, indem die Gesetze zum 'Phänomen' werden. Wenn sich ein bio- oder datentechnisches System Reaktionen seiner Umwelt 'merken' kann, gehört es in den Kreis der Selbstorganisationsfähigkeit.

"Wenn das System durch die Wechselwirkung mit der Umgebung immer weiter vom Gleichgewicht entfernt wird, so durchschreitet das System Zonen der Instabilität gegenüber bestimmten Fluktuationen (Bifurkationen) und sein

Entwicklungsweg kann einen recht ereignisreichen 'historischen' Charakter bekommen."

Ilya Prigogine und Isabelle Stengers 1990: Entwicklung und Irreversibilität. In: Selbstorganisation. Jahrbuch für Komplexität (Hrsg. U. Niedersen u. L. Pohlmann, Berlin, 3-18/ 14)

Die ästhetische, poetische, technische und soziale Herausforderung besteht gegenwärtig gerade darin, mit Projekten, Entwürfen, Kollaborationen, Koordinierungen in diese Möglichkeiten eines „ereignisreichen 'historischen' Charakters“ zu investieren.

13 (Nur) Ein Standardmodell.

“Die Ursprünge des Lebens, wie wir es kennen, und des Lebens, wie wir es erschaffen, sind in der gegenseitigen Befruchtung zwischen selbsterhaltendem Stoffwechsel und selbstreplizierendem Kode zu suchen“ (G.B. Dyson 37)

Was bringt Biologie, was bringen Gene 'hervor'? Bis vor kurzem war man sicher, dass sie keine biologische Konkurrenz hervorbringen, also keine 'neue Welt neuer Gene'. Mit der computerbasierten, experimentellen Entwicklung künstlicher (und reproduktionsfähiger) Bakterien ist zumindest die Mauer zwischen evolutionären Genetischen Kodes und koevolutionären ('künstlich', d.h. kognitiv vom Menschen erzeugten Kodes) gefallen. Damit verlässt die synthetisch-biologische Forschung nicht die Biosphäre, gibt ihr aber in Teilbereichen (potentiell) eine andere Entwicklungsoption.

L. Mérö spricht an, dass der Begriff Entwicklung und auch die Begriffe Ziel und Absicht ... also Epiphänomene des gesamten Evolutionsvorgangs“ seien (Die Grenzen der Vernunft, 2002, 386). Zwar richtig, erfasst diese Aussage allerdings nicht das Ausmaß epi-genetischer (B. Kegel, 2009; P. Spork, 2009), koevolutionärer (M. Faßler, 2012) oder künstlich evolutionärer Veränderungen. Diese, ganz gleich wie man sie nennt, verändern nicht nur 'Umwelt' durch 'Artefakte'. Die Logik dieser Aussage reicht sehr weit: denn wenn man annimmt, dass genetische Kodes immer auf Umwelt-Leben-Beziehungen zurückgehen und Selbstreproduktionskodes in dem Unterscheidungsegoismus der Gene 'gegenüber/in Umwelt' hervorgebracht werden, muss dies auch für die menschliche Beeinflussung von Umwelt gelten: Sie ist dann Selbstbeeinflussung, lange Zeit unabsichtlich, - aber dies ändert sich mit dem Einstieg in die Domestizierung von Hirse, Weizen, Katzen, Ziegen, Hunden, Rindern, und des Menschen selbst.

Die Domestizierung eröffnet die Wunderkammer der Zucht, des feindlichen Fremden, des Edlen, des Besseren, des konkurrenz- und kriegsfähigen. Aber, wie alle entwicklungs- und Evolutionsprozesse, sind alle Folge-Wirkungen und Folge-Ursachen unserer Kontrolle entzogen. Selbst die Systeme, in die Menschen – aus ihrer Sicht – viel Energie, Intelligenz, Zeit, Geld gesteckt haben, haben die „inhärente Ziellosigkeit“ eines „evolutionären Systems“, die durch zweckdienliche Methoden

oder Regeln in ihren Zeitverläufen nicht erfasst werden können (L. Mérö, a.a.O., 385). Dies deutet ein paar Gründe an, warum es hilfreich ist, nicht auf die sich selbst feiernde lineare Rationalität zu setzen. Denn was von ihr bleibt ist Kurzstrecke, vielleicht ein ökonomisch oder militärisch motivierter Sprint, aber eben nur einer. Und dann steckt man in „verschränkten“ Zuständen (D. Hofstadter; L. Mérö) fest.

Die Gesetze, die dort – also hier auf der Erde – herrschen, sind die, die George B. Dyson anspricht: „gegenseitige Befruchtung zwischen selbsterhaltendem Stoffwechsel und selbstreplizierendem Kode“. Ich greife dies auf und stelle *drei Evolutionsanteile* in das Zentrum weiterer Forschungen. Es ist der

- *Stoffwechsel (Metabolismus)*, den Dyson anspricht,
- die enorm komplexe Systematik für die Aufrechterhaltung der Betriebstemperatur des menschlichen Körpers (gegen Fieber, für Kälteschutz, für Verdunstungskühle, Wohnungswärme, Belüftung etc.) und aller domestizierten Pflanzen und Tiere (*Energie*),
- und die informationelle Versorgung des Körpers, ohne die der Mensch an sensorischer Verkümmern zu Grunde gehen würde. Weniger dramatisch gesagt: Ohne sinnliche und abstrakte, nicht-sinnliche, reflexive Informationen hätte sich das „social brain“ (R. Dunbar) nicht entwickeln können. Und ohne die informationelle Versorgung verlöre der Mensch seinen Selbst-Bezug und seine autopoietischen Eigenarten.

„Gegenseitige Befruchtung“ bezieht sich demnach auf das, was weiter oben mit intensiven Wechselwirkungen und –ursachen angesprochen wurde. Was darin und danach geschieht, ist nicht kontrollierbar. So ergibt sich ein Standardmodell, das dazu dienen soll, Anteile darzustellen und sie immer wieder in den Blick zu rücken:

$$kM = (E + M) \times I^n$$

kM = Ko-evolutive Mensch

**E = Energie / M = Metabolismus / I = Information /
n = nichtlineare, evolutionär offene Variationsvielfalt**

©mafaStamod2016

Um Komplexität für Anthropologie des Medialen / für eine koevolutionäre Anthropologie fruchtbar zu machen, wird es nicht genügen, sich nur auf kognitiv-expressive Dimensionen zu berufen, also auf sinnlich-semiotische Unterscheidungsfähigkeit, wie sie Hagendorf u.a. bestimmen: „Selektive Aufmerksamkeit bezeichnet die kognitiven Fähigkeiten, die eine Teilmenge

sensorischer Reize höheren Prozessen der Kontrolle von Denken und Handeln zugänglich machen“ (Hagendorf, Herbert & Müller, Hermann J.: Wahrnehmung und Aufmerksamkeit, Berlin, 2010, 179)

Die Erweiterung in Richtung Informationsplastizität ist ein Schritt weiter, genügt aber nicht, um bio-, sozio-, infotechnische Rückkopplungen zu bedenken. Hilfreich ist:

„Form und Inhalt des Lebens hängen davon ab, wie Aufmerksamkeit genutzt wird. Je nach Anwendung tauchen völlig verschiedene Realitäten auf.“

Csikszentmihalyi, Mihaly: Flow. Das Geheimnis des Glücks, Stuttgart, 1990, 53). Für das Ringen um ein fachlich operationales Komplexitätskonzept wird

- die Modellierung von zuträglicher Welt (Außenweltbezüge, Abstraktion und Entwurf, Konstruktion) und
- die Erfindung und Erhaltung von Bedeutung (referenzielle Stabilität, operative Geschlossenheit) und
- die vererbte Kodierung in Informations-Granularen (Seme, Dinge, Prozesse, Meme)

wichtig.

Für den Menschen heißt dies:

[evolutionär] Die Unterscheidung ist der Lehrmeister der Imagination von Zusammenhängen.

[koevolutionär] Die Imagination ist der Lehrmeister der Fiktion

[autopoietisch] Die Fiktion ist der Lehrmeister entwerfend, gestaltender Praxis

Insofern widerspreche ich den Ideen B. Latours (und V. Flussers), Objekte unserer Welt bestünden aus nichts als Relationen.

Dies ist unter einer begrenzten Sicht auf funktional zugeordnete Zustände schlüssig. Die Frage bleibt aber:

- Woher kommen die funktionalen Bewertungen von Agencies/Aktivitäten und
- woher kommen die sozio-technischen / bio-technischen Kodierungen der Funktionen.

B. Latours These (M. Callon ebenso) liefert keine Antwort auf die Frage, wie die Operativen Zustände hervorgebracht wurden und wodurch. Alle Relationen und Operationsketten (A. Leroi-Gourhan) sind Prozessformate 'in sich', also vorläufige Anpassungsformate.

Nicht 'Objekte unterteilen', sondern infogene Zustände, die zu unterschiedlichen Objekten beitragen (können). Dies schließt nicht aus, den Wegen von 'Objekt-Primitiva' zu folgen, den einfachsten zusammengesetzten Erzeugnissen der Anpassungsprozesse, als den dinganalogen Zuständen (Ich nenne sie Granulare).

Bleibt aber immer die Frage: was bringt diese hervor. Und dies ist einesteils eine Frage nach

- den drängenden Lebensumständen, aus denen heraus und in denen sich der Mensch jeweils selbst 'finden', selbst 'organisieren' muss;

- und anderenteils ist die eine Frage nach

- den Konstruktions-, Synthese-, Fusions-, Kollaborationsregeln.

Diese sind, obwohl analytisch unterscheidbar, immer holostische / synästhetische, synergetische Unterschiedsprodukte, umweltbedingt, für Handlungsmomente hierarchisierte Funktionsmischungen.

Diese Mischungen sind für den Moment des sich selbst organisierenden menschlichen Gruppen- und Sozial-Lebens infogene Zustandsbilanzen.

14 Abschluss, vorläufig

Die weiteren Arbeiten werden sich, so wie ich es sehe, darum bemühen müssen, den, wie G. Küppers ansprach, "Übergang von einem gegenseitigen Sich-Verändern zu einem gegenseitigen Sich-Bedingen" (G. Küppers, a.a.O., 138) zu erklären und zu gestalten. 'Sich-Bedingen' erfolgt datentechnisch, ästhetisch, skopisch-visuell, teleaktiv, telekommunikativ, - und immer entwerfend, erwartend. Erst wenn es uns gelingt, genetische Codes mit epigenetischen Kodierungen zusammen zu denken, werden wir unserem gegenwärtig bedingten Leben näher kommen. Dafür werden wir an Konzepten arbeiten müssen, die unsere derzeit vernetzten Lebenszustände als Doppelfigur evolutionärer und entwicklungsbedingter „erweiterter Phänotypen“ (R. Dawkins) erfassen können.

Auch wenn davon auszugehen ist, dass wir weder Anfang noch Ende evolutionärer Entwicklungsbedingungen entschlüsseln können, obliegt es uns, Gestaltungsverantwortung in der Welt der Phänotypen anzunehmen. D.h. künstlerisches Forschen und wissenschaftlich-technisches Entwerfen gehören ebenso zusammen, wie Gestaltung des Neuen und selektives Aufgreifen und Zerstören von Vorherigem. Verantwortung ist die Verantwortung der Unterscheidung und deren Anwendung. Unsere Entwicklungseinträge in Natur beeinflussen die Genexpressionen und die Physiologien allen Lebens auf der Erde. Gegenseitiges Sich-Bedingen meint damit auch: gegenseitiges Sich-Erhalten, - was immer die Gene 'dazu sagen' mögen.

So, das war's für jetzt. Beste Grüße aus Frankfurt.

Anthropologisch Denken

Evans-Pritchard, Sir Edward: *A History of Anthropological Thought*, Basic Books Inc., New York 1981.

Faßler, M., *Co-Evolutionary Anthropology of the Medial /CAM*. In G. Russegger/ M. Tarasiewicz / M. Wlodkowski (eds.) *Coded Cultures. New Creative Practices out of Diversity*, Wien New York 2010.

Faßler, M., *Nach der Gesellschaft. Infogene Zukünfte*, München 2009.

Faßler, M., *Der Infogene Mensch. Entwurf einer Anthropologie*, München, 2008 .

Fox, R. & B. King, *Anthropology Beyond Culture*, Oxford, 2002.

Gehlen, Arnold, *Anthropologische Forschung. Zur Selbstbegegnung und Selbstentdeckung des Menschen*, Hamburg, 1961.

Gehlen, Arnold, *Der Mensch, seine Natur und seine Stellung in der Welt*, Berlin, 1940 / 2004.

Leroi-Gourhan, André, *Hand und Wort. Die Evolution von Technik, Sprache und Kunst*, Frankfurt / M. , 1984

Lévy, Pierre, *Kollektive Intelligenz. Eine Anthropologie des Cyberspace*, Mannheim, 1997.

Meaney M., *The nature of nurture: maternal effects and chromatin remodelling*, in *Essays in Social Neuroscience*, Cacioppo, JT & Berntson, GG eds. MIT Press, 2004.

.

Plessner, Helmut, *Grenzen der Gemeinschaft. Eine Kritik am sozialen Radikalismus*, Bonn 1924.

Sahlins, Marshall David: *Evolution and culture*, University of Michigan Press, 1970.

29

Evolution:

Dawkins, R., *The Extended Phenotype – The Long Reach of the Gene*, Oxford New York, 1999.

Allman, William F., *Mammutjäger in der Metro. Wie das Erbe der Evolution unser Denken und Verhalten prägt*, Wiesbaden 1999

Axelrod, R., *Die Evolution der Kooperation*, München / Wien, 1984 /1995.

Bayertz, Kurt, *Der aufrechte Gang. Eine Geschichte des anthropologischen Denkens*, München 2012.

Müller, Stephan S.W., *Theorien sozialer Evolution*, Bielefeld, 2010.

Whiten, Andrew & Erdal, DE, ' *The human socio-cognitive niche and its evolutionary origins* ' *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* , vol 367, no. 1599, 2012, pp. 2119-2129.

Whiten, Andrew, *Human enculturation, chimpanzee enculturation and the nature of imitation*. *Behavioral and Brain Sciences*,16, 1993.

Whiten, Andrew., *Primate Culture and Social Learning*. *Cognitive Science* Vol 24(3), Univ. St. Andrews, 2000, 477-508.

Gene und Gehirn

Becker, A. et.al., *Gene, Meme und Gehirn*, Frankfurt / M, 2003.

Cavalli-Sforza, L., *Genes, Peoples and Languages*, London, 2001.

Cavalli-Sforza, L. et.al., *Reconstruction of Human Evolution: Bringing together Genetic, Archaeological and Linguistic Data*. Proceedings of the National Academy of Science 85, 1988, 6002-6006.

Changeux, J.P. & Dehaene, S., 'Neuronal models of cognitive function', *Cognition* 33: 63-109, 1989.

Coen, E., *The art of genes. How organisms make themselves*, Oxford New York, 1999 .

Peters, A., *Das egoistische Gehirn. Warum unser Kopf Diäten sabotiert und gegen den eigenen Körper kämpft*, Berlin, 2011.

Wieser, Wolfgang, *Gehirn und Genom. Ein neues Drehbuch für die Evolution*, München, 2007

Epigenetik / oder die Fragen nach Eigensinn versus Gemeinsinn

Spork, Peter, *Der Zweite Code. Epigenetik – oder wie wir unser Erbgut steuern können*, Reinbek b. Hamburg, 2010.

Wilson, F. R., *Die Hand – Geniestreich der Evolution*, Stuttgart, 2000.

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

Wilson, E. O. , *Altruismus*, in: Bayertz, K.(Hrsg.): *Evolution und Ethik*, Stuttgart, 1993.

Wuketits, Franz M., *Was ist Soziobiologie?*, Heidelberg New York 1997.

Verhalten / Handeln

Merleau-Ponty, Maurice, *Die Struktur des Verhaltens*, Berlin New York, 1976

Praxis / Praktiken

Schmidt, Robert, *Soziologie der Praktiken. Konzeptuelle Studien und empirische Analyse*, Frankfurt / M 2012.

Unterschiede und wie sie zusammengesetzt Realität ergeben

Bateson, Gregory, *Ökologie des Geistes. Anthropologische, psychologische, biologische und epistemologische Perspektiven*, Frankfurt, 1985, 362-400; 515-598

Von Foerster, Heinz, *Der Anfang von Himmel und Erde hat keinen Namen*, Wien, 1997, 173-213; 213-255

Komplexität

Heylighen, Francis: *Principles of Systems and Cybernetics: an evolutionary perspective*

Unterscheidung & Erfindung, Stress &

Kultur

Moscovici, Serge, *Versuch über die menschliche Geschichte der Natur*, 1982.

Mühlmann, Heiner, *Die Natur der Kulturen*, München, 2011.

Schlögel, Karl, *Planet der Nomaden. Globalisierung und Migration*, Berlin, 2006.

Schneider, Wolf, *Der Mensch. Eine Karriere*, Reinbek b. Hamburg, 2010

Schurz, G., *Evolution in Natur und Kultur. Eine Einführung in die verallgemeinerte Evolutionstheorie*, Heidelberg 2005.

Information

Baeyer, Hans Christian von, *Das informative Universum. Das neue Weltbild der Physik.* München, 2000.

Faßler, Manfred, *Der Infogene Mensch*, München, 2008, 25-74

Favre-Bulle, Bernard, *Information und Zusammenhang. Informationsfluss in Prozessen der Wahrnehmung, des Denkens und der Kommunikation.* Wien New York: Springer, 2001.

Ferguson G.T.: *Have Your Objects Call My Objects.* Harvard Business Review, 80, 2002, Nr. 6, S. 138-144

Medien

Debray, Régis, *Einführung in die Mediologie. Facetten der Medienkultur*, Bern, 2003.

Faßler, Manfred, *Erdachte Welten*, Wien New York 2005, Kap.1

Fidler, Roger: *MediaMorphosis. Understanding New Media.* Thousand Oaks, London, New Delhi, 1997.

Hartmann, Frank, *Mediologie. Ansätze einer Medientheorie der Kulturwissenschaften.* Wien, 2003.

Hartmann, Frank, *Medienphilosophie*, Wien 2000.

Netzwerke

Barabási, Albert-Laszlo, *Linked: The new science of networks.* Cambridge, Ma., 2002.

Turkle, Sh., *Life on the Screen. Identity in the Age of the Internet*, New York, 1995.

Vester, Frederic, *Die Kunst vernetzt zu denken. Ideen und Werkzeuge für einen neuen Umgang mit Komplexität*, Stuttgart, 1999.

Kulturelle Evolution / Evolution des Kulturellen

Tomasello, M., *The Cultural Origins of Human Cognition*, Cambridge./Mass. , 1999.

Traub, K.; Allgair, G.; Barthel, H.; Burstein, L.; Garrett, J.; Hogan, B.; Rodrigues, B.; Sarma, S.; Schmidt, J.; Schramek, C.; Stewart, R.; Suen, K.K.: *The EPCglobal Architecture Framework.* EPCglobal Inc., Lawrenceville, NJ, USA, 2005.

Treibel, Annette, *Migration in modernen Gesellschaften*, Weinheim, 1999.

Trigger, Bruce: *Sociocultural Evolution: Calculation and Contingency (New Perspectives on the Past)*, Blackwell Publishers, 1998.

Actor-Network Hypothesis

Belliger, Andréa; Krieger, David J., *Einführung in die Akteur-Netzwerk-Theorie.* In: Belliger, Andréa; Krieger, David J. (Hg.): ANThology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie. Bielefeld, 2006 S. 13–47.

Kozinets, R., *Want to Believe: A Nethnography of the 'X-Philes'* Subculture of Consumption RV Kozinets - Advances in Consumer Research, 1997.

Kozinets, Robert V., "On Netnography: Initial Reflections on Consumer Research Investigations of Cyberculture," in *Advances in Consumer Research*, Volume 25, ed., Joseph Alba and Wesley Hutchinson, Provo, UT: Association for Consumer Research, 1998, 366-371.

Kooperation

Bauer, Joachim, *Prinzip Menschlichkeit. Warum wir von Natur aus kooperieren*, Hamburg, 2006.

Bauer, Joachim: *Warum ich fühle, was du fühlst: intuitive Kommunikation und das Geheimnis der Spiegelneurone*, Hamburg, 2005.

Crook, J. H., *Sources of cooperation in animals and man*. In: J. F. Eisenberg (ed.): *Man and Beast*, Washington, 1971.

Cruse, Holk, Jeffrey Dean, Helge Ritter, *Die Entdeckung der Intelligenz oder: Können Ameisen denken?*, München, 1998.

DeVoos, h. Zeggelink, E., *Reciprocal altruism in human social evolution*. In: drslb., *Evolution and Human Behavior*, 1997.

Jenkins, Henry et al.: *Confronting the Challenges of Participatory Culture: Media Education for the 21st Century*, 2009.

Jenkins, Henry, *Convergence Culture: Where Old and New Media Collide*. New York University Press, New York 2006.

Rizzolatti, Giacomo & Sinigaglia, Corrado, *Empathie und Spiegelneuronen. Die biologische Basis des Mitgefühls*, Frankfurt / M., 2008

Sennett, Richard, *Die Kultur des Neuen Kapitalismus*. Berlin, 2005.

Sennett, Richard, *Zusammenarbeit. Was unsere Gesellschaft zusammenhält*, Berlin 2012

32

Zivilisation

Bogner, Artur, *Zivilisation und Rationalisierung. Die Zivilisationstheorien M. Webers, N. Elias' und der Frankfurter Schule*. Opladen 1989.

Soziales

Bourdieu, Pierre, *Sozialer Sinn. Kritik der theoretischen Vernunft*, Frankfurt / M, 1993.

Bourdieu, Pierre, "Ökonomisches Kapital, kulturelles Kapital, soziales Kapital", in: Reinhard Kreckel (Hrsg.), *Soziale Ungleichheiten*, Soziale Welt, Sonderband 2, Göttingen, 1983.

Castells, Manuel, *Die Internet-Galaxie. Internet, Wirtschaft und Gesellschaft*. Heidelberg, 2005.

Faßler, Manfred, *Das Soziale. Entstehung und zukunft menschlicher Selbstorganisation*, Paderborn, 2014

Hallpike, C.R., *The principles of social evolution*, Oxford, 1986.

Synergetik

Haken, H., *Synergetik*, Berlin, 1983.

Haken, H., *Erfolgsgeheimnisse der Natur: Synergetik, die Lehre vom Zusammenwirken*, Reinbek b. Hamburg, 1995.

Koevolution und Gehirn

Boyd, R. & Richerson, P., *Culture and the Evolutionary Process*, Chicago, 1985.

Boyd, R. and P. Richerson, *Memes: Universal Acid or a Better Mouse Trap?* In R. Aunger, Ed. *Darwinizing Culture: The Status of Memetics as a Science*. Oxford 2000, Oxford University Press. pp. 143-162.

Linke, Detlef, *Einsteins Doppelgänger. Das Gehirn und sein Ich*, München, 2000.

Lorenz 1977, *Die Rückseite des Spiegels*, München, 1977.

Richerson, P. and R. Boyd. 2005. *Not By Genes Alone: How Culture Transformed Human Evolution* Chicago: University of Chicago Press, 2005.

Richerson, P. J. and R. Boyd, *Not By Genes Alone: How Culture Transformed Human Evolution*. Chicago: University of Chicago Press., 2005, pp. 169-182.

Riedl, Rupert, *Zufall Chaos Sinn. Nachdenken über Gott und die Welt*, Stuttgart, 2000.

Maturana H., *Biologie der Realität*

Brain

Dunbar, Robin & Knight, C & Power, C., *The evolution of Culture*, Edingburgh, 1999.

Dunbar, R. I. M. Susanne Shultz: *Evolution in the Social Brain*. Review. In: *Science*, Vol. 317, 7.9.2007, S. 1344 - 1347.

Dunbar, Robin, *Coevolution of neocortical size, group size and language in humans*. In: *Behavioral and Brain Sciences*. 16(4), 1993, 681-735.

Durham, W.H., *Coevolution: Genes, Culture and Human Diversity*, Stanford, 1991.

Dux, Günther, *Historisch-genetische Theorie der Kultur : instabile Welten ; zur prozessualen Logik im kulturellen Wandel*, Weilerswist 2000,

Dux, Günther (im Interview mit Georg Vrobuba): *Gesellschaft-Markt-Gerechtigkeit. Soziologie*, Jg. 42, Sonderheft 2013, 122-142.

Dux, Günther, *Anthropologie als Natur- und Kulturgeschichte des Menschen*. Freiburg 1998.

Frith, Uta & Frith, Chris, *The social brain: allowing humans to boldly go where no other species has been*. In : *Philosophical Transactions of The Royal Society*, 2010, 165 - 175

Henrich, J., & McElreath, R. (2003). *The Evolution of Cultural Evolution*. *Evolutionary Anthropology*, 12, 123-135.

Lieberman, Daniel, Brains plus Brawn. A Conversation with [Daniel Lieberman](http://edge.org/conversation/-brains-plus-brawn) [10.17.12] <http://edge.org/conversation/-brains-plus-brawn>.

Mind (Wahrnehmung / Denken)

Donald, Merlin, *Origins of the Modern Mind: Three Stages in the Evolution of Culture and Cognition*, Harvard Univ.Press, CambridgeMass., 1991.

Donald, M., *A Mind So Rare: The Evolution of Human Consciousness*, London, 2001.

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

Lumsden, C.J. & Wilson, E. O., *Genes, Mind, and Culture: The Coevolutionary Process*, Cambridge / M, 1981.

Metzloff, Andrew N. & W. Prinz (ed), *The Imitative Mind*. Development, Evolution, and Brain Bases, Cambridge Univ. Press, 2002.

Pinker, Stefen, *How the mind works*, New York, 1997.

Pinker, Stefen, *Wie das Denken im Kopf entsteht*. München 1998.

Ramachandran, V.S. *Phantoms in the Brain: Human Nature and the Architecture of the Mind* Fourth Estate 1999.

Denken

Gulian, C.I., *Mythos und Kultur*. Zur Entwicklungsgeschichte des Denkens, Frankfurt / M, 1981.

Kaput, James & Shaffer, David, *On the development of human representational competence from an evolutionary part of view*, <http://www.citeseerx.ist.psu.edu>, 2012.

Karaffyllis, Nicole, *Biofakte – Versuch über die Menschen zwischen Artefakt und Lebewesen*, Paderborn, 2003.