

# Thesen zum Text "Systeme des Lebens - Systembiologie"<sup>1</sup> des Bundesministeriums für Bildung und Forschung

Dieses Thesenpaper ist zur Kritischen Diskussion des Textes *Systeme des Lebens - Systembiologie* gedacht, der unter dem Link - <http://www.bmbf.de/pub/systembiologie.pdf> - einsehbar ist. Es ist dazu gedacht exemplarisch die Inhalte systemtheoretischen Denkens in der Biologie und ihrer gesellschaftlichen Implikationen aufzudecken, in dem sowohl die Text wie die Bildebene der Broschüre analysiert werden. Er ist sinnvoll nur im Kontext der Lektüre dieser Werbebroschüre des BMBF zu lesen. Die Broschüre kann sich jederzeit als PDF Datei laden oder vom BMBF zuschicken lassen.

## These 1

**- Die Struktur von Lebensprozessen wird mit elektronischen Schaltkreisen gleichgesetzt - In vielfältigen Metaphern für das Leben (=lebende Systeme) und Bildern findet eine Gleichsetzung mit elektronischen Maschinen statt.**

Der Aufbau des Lebens wird als vergleichbar mit dem Aufbau eines *Farbfernsehers* (Seite 3) bezeichnet, nur komplexer, es geht darum durch *Inventarisierung* (Seite 3) die *Inventarlisten* (Seite 3) zu vervollständigen, um mehr *Informationen* (Seite 3) über die *Einzelteile* (Seite 3) und ihr Zusammenwirken zu bekommen, um mit Hilfe der *Baupläne* (Seite 3) eine *Rekonstruktion* (Seite 3) bzw. *Konstruktion* (Seite 9) des Lebens zu ermöglichen. Das Leben ist *codiert* (Seite 5) und ich muß deshalb zuerst eine *Karte* (Seite 5) erstellen. Um mit Hilfe der *Schaltpläne* (Seite 7) die *Einzelkomponenten* (Seite 7) in ihrer Funktionsweise, die *Redundanzen* (Seite 7), die *Robustheit* (Seite 7) und *Regulation* zu begreifen um die *Steuerung* (Seite 7) und *Kontrolle* (Seite 7) zu übernehmen. *Zentrale biologische Vorgänge* (Seite 13) die dazu verstanden werden müssen sind die *Translation* (Seite 13) und *Transkription* (Seite 13). Es geht um das *An- und Abschalten* (Seite 14) der Gene mit dem *Schalter* (Seite 15) .

D.h. es geht hier darum die *essentiellen Lebensprozesse* (Seite 25), also die Essenz des Lebens = Stein der Weisen, zu verstehen, das passiert durch die *Identifizierung und Charakterisierung von molekularen Maschinen* (Seite 25), *Analyse von Genregulationsnetzwerken* (Seite 25), *Charakterisierung molekularer Faktoren und Mechanismen* (Seite 25) und die *Entwicklung informationstechnischer Methoden und Fähigkeiten* (Seite 25).

In den Bildern findet sich eine parallel strukturierte Metaphernwelt, z.B. schon auf dem Titelbild der Schaltplan (des Lebens).

**Die Systembiologie glaubt also im Besitz des Rezeptes für den Stein der Weisen zu sein, in dem sie Leben als molekularbiologische Maschine in gewünschter Vollständigkeit (Seite 3) für erklärbar erachtet. Damit setzt sie das erkenntnistheoretische Programm Humberto Maturanas aus den 70er Jahren, der Erklärung von Leben als Maschinen im systemtheoretischem Sinn<sup>2</sup>, fort.**

In diesem Sinn ist der Text auch als eine Fortführung der Gedanken Maturans lesbar wie sie Stafford Beer bereits damals angedacht hat, der gefordert hatte auch gesellschaftliche Großsysteme als Lebewesen aufzufassen. Die AutorInnen des BMBF Textes behaupten entsprechend, daß Systeme in der Wirtschaft, im Verkehrswesen und im Informations- und Kommunikationssektor mit ihrer Komplexität ein *Charakteristikum von Lebewesen* aufweisen, sie beziehen das insbesondere auf die Chemieindustrie und Großraumflugzeuge. (Seite 8 - 9)

<sup>1</sup> Ausgabe des Textes vom September 2002

<sup>2</sup> Maturana, Humberto R. - "Autopoiese: die Organisation lebender Systeme, ihre nähere Bestimmung und ein Modell" und "Autopoietische Systeme: eine Bestimmung der lebendigen Organisation" in *Erkennen: Die Organisation und Verkörperung von Wirklichkeit* - Wiesbaden 1985

## These 2

- Die Systembiologie stützt sich dabei als neues wahrheitsstiftendes Kriterium auf die Simulierbarkeit im Computer. Sie ist damit eine Wissenschaft die in der Tradition des "perfekten Verbrechens" steht, wie Jean Baudrillard es in seinem gleichnamigen Text<sup>3</sup> faßt. D.h. in einer Art Hyperrealisierung wird die virtuelle Simulation zur wahren Realität, zum Maßstab der Realität. Statt der in Alkohol eingelegten Föten werden nun ihre in Silico eingelegten Simulationen zu den Neuen Manifestationen und Reliquien der naturwissenschaftlichen Religion. In den neuen Science-Edutainment-Einrichtungen wie z.B dem *Universum* in Bremen sind diese Auswirkungen von Ansätzen wie der Systembiologie bereits zu sehen.

Durch die Vorstrukturierung der Experimente durch das Computermodell, daß *in silico Design von Experimenten* (Seite 3) wird von vornherein ein Fragen, das über das am Computer möglich zu Simulierende hinausgeht, ausgeschlossen. (Seite 3, 10, u.a.)

Dies geht soweit das festgestellt wird; **"Nur mittels einer quantitativen Beschreibung der Systembestandteile und ihrer Interaktion kann das beobachtbare Verhalten verstanden werden"** (Seite 29) - wie einer meiner früheren Physikprofessoren so schön im Vorwort seines Standardwerkes zu Rechenmethoden sinngemäß geschrieben hat - einen Wald versteht man nicht, in dem man in ihm spazierengeht, sondern erst wenn man ihn berechnen kann.

Auch diese Simulationstechniken des Lebens im Computer knüpfen an die Ideen der frühen Texte Humberto Maturanas an, der Lebewesen im Computer simulieren wollte, auch ihnen geht es um **die Simulation ganzer lebender Systeme im Computer** (Seite 3).

## These 3

- Die Systembiologie arbeitet wie die gesamte Molekularbiologie mit der Vortäuschung eines Wissens das weit über das tatsächlich erreichte hinausgeht.

Nehme ich z.B. den Begriff der Entzifferung/Entschlüsselung des Genoms und übertrage dies Bedeutung des Wortes auf eine alltägliche Situation, dann könnte dabei z.B.. folgendes Gespräch entstehen.

A: "Ich habe den englischen Text den Du mir gegeben hast entziffert."

B: "Ja und, was steht drin?"

A:"5 mal der Buchstabe a, an der zweiten, zehnten, fünfzehnten, sechzehnten und zweiundzwanzigsten Stelle. 3 mal der Buchstabe b, an der ersten, der dreizehnten und vierundzwanzigsten Stelle., 2 mal der Buchstabe c an der ...

**Insbesondere ist auch der molekularbiologische Ansatz selbst ein Mittel der Vortäuschung einer Reichweite die weit über das konkrete Wissen hinausgeht. Durch die molekularbiologische Terminologie erscheint die Erforschung einer Hefekultur identisch mit der Erforschung des Menschen, an Hand der Terminologie ist dies nicht zu differenzieren**

Wenn es z.B. heißt; **Beispielsweise wird eine objektorientierte Datenbank, die metabolische Pfade, Protein-Protein-Interaktionen, regulatorische Informationen und Signalleitungsdetails verknüpft, entwickelt** (Seite 21) könnte dies einfach die Erforschung von Hefekulturen bedeuten aber auch Teil viel komplexerer Forschungen sein. Dies wäre im Alltagssprachgebrauch vergleichbar, wenn eine Person, die ich zufällig treffe, mir erzählt; **"Ich arbeite an der Optimierung von Steuerungsanlagen zur Minimierung entropischer Verluste."** Und sich dann herausstellt, daß sie Klempnerin ist.

## These 4

- Die Systembiologie greift Begriffe aus dem ehemals subkulturellen Bereich von Naturwissenschaftskritik und Esoterik auf, füllt sie mit neuen Inhalten und nutzt gleichzeitig ihre ursprüngliche Bedeutung um sich durch die Begriffswahl scheinbar kritisch von der klassischen Naturwissenschaft abzusetzen. und aufzuwerten.

Besonders deutlich wird das im Text am Begriff **ganzheitlich**. *Ein computergestütztes Modell einer biologischen Funktionseinheit ist nicht das Endprodukt der Systembiologie sondern vielmehr ein Mittel für den ganzheitlichen Systembiologischen Forschungsansatz. Dieser ist durch eine enge Interaktion zwischen in silico-Modellierung und Simulation und in vitro- oder in vivo-Experimenten charakterisiert* (Seite 14). Ausgehend von der Bedeutung des Begriffs ganzheitlich aus den 80er Jahren, wo es immer auch um die Integration z.B. von Gefühlen, der eigenen Subjektivität, spirituellen Ideen, u.a. ging, klingt dies einfach völlig absurd. Hier wird Biologie unter Verweis auf den Begriff **ganzheitlich** in eine mathematische auf moderner Computertechnik aufbauende Wissenschaft umgebaut und damit gerade ihrer qualitativen, an andere Lebensaspekte anschließfähigen Ansätze, beraubt. Dies läuft den Intentionen des Begriffes aus den 80er Jahren diametral entgegen. Dieser gewendete Begriff der Ganzheitlichkeit zieht sich dabei als ein Leitfaden durch den ganzen Text (Seite 7, 14, 16, 18, 29, u.a.).

Auch der Begriff Interdisziplinarität wird entsprechend zu einem Argument für einen computergestützten Reduktionismus der Biologie umgebaut. Unter Interdisziplinarität wird hier anschließfähig an den gedrehten Ganzheitlichkeitsbegriff die Computerisierung und Mathematisierung der Biologie verstanden. Ausgehend von einem solchen Begriff von Interdisziplinarität wäre die moderne Physik eine interdisziplinäre Modellwissenschaft. Der Forderung der 80er Jahre einer die Kluft zwischen Geistes-, Sozial- und Naturwissenschaften überbrückenden Interdisziplinarität läuft dies auch wiederum diametral entgegen, wird doch die Biologie auf diese Weise nun auch 'endlich' eine harte Naturwissenschaft.

Diese Begriffsverdrehungen gehen soweit, daß behauptet wird, daß der bisher vorherrschende reduktionistische Ansatz durch eine ganzheitliche integrative Sichtweise ergänzt würde (Seite 7).

Klar wenn Menschen Zellmaschinchen sind ist diese Sichtweise ja auch kein Reduktionismus.

## These 5

- Die Systembiologie arbeitet mit reduktionistischen Methoden auch auf molekularbiologischer Ebene, die sie zu verschleiern sucht .

So heißt es; *Es stellt sich die Herausforderung, aus der Kenntnis aller molekularen Bestandteile eines biologischen Systems ein Verständnis des Ganzen, also der Funktionsweise eines kompletten Organismus oder einer einzelnen Zelle zu entwickeln* (Seite 7), und an anderer Stelle; *Die Systembiologie zielt darauf ab alle Komponenten und alle Wechselwirkungen eines bestimmten Funktionssystems in ihrer Dynamik zu erfassen* (Seite 12), aber aus den konkreten Beschreibungen der Technik geht dann doch hervor, daß nirgends tatsächlich alles erfaßt werden kann. Da geht es um die Entwicklung geeigneter Zelllinien (Seite 30), um die Festlegung von Meßverfahren und standardisierten Computerprogrammen (Seite 11, u.a.) (Susan Leigh Star hat zu diesem Punkt eine Reihe Arbeiten geschrieben wie Kategorialsysteme und Datenverarbeitungsstandards soziale und politische Implikationen beinhalten), um die interessierenden pflanzlichen Merkmale (was da sonst an ökologischen Folgen auftritt durch die nicht interessierenden ist doch dann zumindest noch spannend) (Seite 19), um die Beschränkung der Kombinationen die in-vivo getestet werden können bei möglichen Mutationen (Seite 18), darum das die Messungen nur in Ausnahmefällen am intakten Gesamtsystem stattfinden (Seite 16), darum das die Modelle mit binärer Logik arbeiten, obwohl die Systembiologie weiß, daß dies wirklichkeitsfern ist (Seite 14).

## Ach ja, und als einige weitere kritische Anmerkungen wären da noch

- Die armen BiowissenschaftlerInnen werden einfach einer *ungeheuren Datenflut ausgesetzt* (Seite 18). Insofern handeln sie an sich nur in Notwehr.

- Die SystembiologInnen sind außerdem einfach gute Menschen, an sich wollen sie nur weniger Tierversuche und den Krebs bekämpfen. (Seite 3, 19, u.a.)

Und auch ansonsten ist das einfach toll, da gibt es *phantastische Perspektiven* (Seite 3), *Supercomputer* (Seite 24, 25, u.a.), *lernende Strukturen* (Seite 21) und *Europa hat eine Pionierrolle* (Müssen dann wieder alle blaue Tücher tragen?) (Seite 21), und wie wir auf den Bildern der letzten Seite sehen blühen dann auch wieder Sonnenblumen, und es gibt schönes frisches Obst, und Mais und Getreide (Seite 30, 31).

- In der Systembiologie, muß *das Know How vieler unterschiedlicher Forschungsdisziplinen zusammengeführt* (Seite 3) werden - 1,2, viele - 3 Disziplinen, Molekularbiologie, Informatik, Mathematik unter dem Dach systemtheoretischer Ansätze, um genau zu sein (so hat meine Großmutter als sie Demenz hatte auch gezählt, "Wieviel Enkel haben Sie denn?").

- Es geht darum, *die Komplexität des Lebens in den Griff zu bekommen* (Seite 2). Fragt sich welche da wessen Leben in den Griff bekommen.

- Die Systembiologie ist der Leuchtturm in der Wissenschaftslandschaft wie auf dem Bild auf Seite 26 zu sehen.

- Systembiologie ist wichtig, weil wichtige Institute in wichtigen Ländern sie beforschen, halt alle Herrenmenschen (USA, Kanada, Europa, Japan), und zum Teil schon seit Jahren.

Und Deutschland ist mit seinen rudernden LeistungsträgerInnen in Heidelberg auch dabei. (Seite 21 - 23)

- In der Systembiologie wird die Funktion von Genen dadurch bestimmt, das Gene entfernt, hinzugefügt oder verändert werden (Seite 17). Dazu habe ich aus kritischer Quelle einen netten Vergleich gelesen. Nehmen wir an, wir würden auf diese Art und Weise ein Auto untersuchen. Als erstes sensationelles Ergebnis würde dabei vermutlich rauskommen, das der Zündschlüssel das eigentlich Antriebsagregat ist, denn ohne ihn, oder nur bei leichten Veränderungen, funktioniert gar nichts. Während das Fehlen anderer Teile zwar Störungen verursacht, aber immer noch irgendwas passiert.

- Die systembiologischen Modelle sollen zum Kodex des biologischen Wissens werden. (Seite 12)

- Durch die Bildauswahl auf Seite 8 - 9 wird assoziiert, daß Großraumflugzeuge und Käfer sich irgendwie ähnlich sind und nicht nur ähnlich aussehen. Siehe dazu auch den Anfang des Textes auf Seite 9.

- Es ist doch immer schön wenn Menschen vorher schon wissen, was sie erforschen wollen. In diesem Fall, daß die DNA das Leben determiniert und steuert. (Seite 9)

- Wieso sollte ich verwundert sein über die 'geringe' Zahl menschlicher Gene. Nur diejenige/derjenige die/der eine genetisch deterministisches Weltbild hat wird hier verwundert sein.

Gehe ich von der auch biologischen weitgehenden Umweltbestimmtheit menschlicher Entwicklung insbesondere von Gehirnfunktionen, aufgrund der frühen Geburt aus (wird z.B. von der Neurowissenschaftlerin und Feministin Ruth Bleier vertreten) ist dies genau das, was zu erwarten war. (Seite 5)

Im Text ist noch weiteres zu finden.