

**Biologische und sozialkulturelle Evolution: Gemeinsamkeiten und Spezifika  
evolutionärer Mechanismen  
oder**

**Warum ist die Soziologie (noch) keine Modellwissenschaft?**

(Vorläufige Fassung eines Vortrags auf der Tagung der Sektion Modellbildung  
in Bern im März 2001; bitte nicht zitieren)

**Peter Kappelhoff**

**Januar 2001**

Kern der folgenden Überlegungen ist die These, dass sich vor dem Hintergrund vorliegender Simulationsstudium der Modellkern für eine evolutionäre Sozialwissenschaft abzeichnet, die über ein ernstzunehmendes Potential zur Integration der drei sozialtheoretischen Hauptströmungen, nämlich RC-Ansatz, Systemtheorie und interpretative Soziologie, verfügt und zwar auf der Grundlage eines abstrakt-algorithmischen Verständnisses von Evolution, das nicht biologistisch eingeeengt ist. Die zugrundeliegende naturalistische Methodologie hat dabei durchaus Spielraum für interpretative und kreative Leistungen der Agenten, verstanden als algorithmisch gesteuerte nichttriviale Maschinen. Anders ausgedrückt, Agenten werden als komplexe adaptive Systeme modelliert. Damit können Multiagentensysteme am ehesten als komplexe adaptive Systeme (KAS), die wiederum aus komplexen adaptiven Systemen bestehen, verstanden werden. Diese KAS aus KAS folgen einer evolutorischen Dynamik auf einer Vielzahl von Ebenen.

# Warum ist die Soziologie (noch) keine Modellwissenschaft?

## Physik:

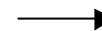
Partikelmechanik

Selbstorganisationsmodelle



### **theoretisch interpretiertes Modell:**

- Komplexitätsreduktion
- erforderliche Komplexität



## Soziologie:

Makro-Mikro-Makro-Modell



Evolution von Kooperation  
Künstliche Gesellschaften

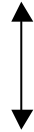
(Verteilte) Künstliche Intelligenz



## Biologie:

Populationsgenetik

Evolutionäre Spieltheorie



Künstliches Leben (TIERRA)

## Ökonomie:

Neoklassik

Spieltheorie

Marktevolution

### **Evolutionäre Sozialtheorie**

- RC-Ansatz
- Systemtheorie
- Interpretative Soziologie

## 1. Situationsanalyse

Ausgangspunkt des Vortrages sind die folgenden vier Beobachtungen:

1. Die Soziologie steckt (nach wie vor) in einer Theoriekrise charakterisiert durch:

- exzessive Exegese klassischer Texte
- multiple Paradigmatase (bzw. besser: vorparadigmatische Phase) mit wenig Kommunikation zwischen den „Paradigmen“.
- erfolgreiche, aber theorieferne empirische Sozialforschung

2. Der umfassende Erklärungsanspruch des RC-Ansatzes als der am genauesten ausgearbeiteten und am weitesten formalisierten soziologischen Theorie lässt sich nicht durchsetzen. Gründe dafür sind:

- Die Grundlagenkrise der Neoklassik in der Ökonomie (vgl. Hahn 1991) als der Orientierungswissenschaft für den RC-Ansatz.
- Trotz vielversprechender Anfangserfolge erweist sich der RC-Ansatz mehr und mehr als stagnierendes Forschungsprogramm.
- Die engen Restriktionen des theoretischen Kerns, insbesondere durch die Rationalitätsannahme und den methodologischen Individualismus verursacht, behindern sinnvolle Theorieerweiterungen im Sinne der Integration systemtheoretischer und interpretativer Elemente (regelgeleitetes Handeln, Autonomie von Systemebene und kultureller Ebene, Bewältigung des Problems organisierter Komplexität).

3. Die Allgemeine Systemtheorie hat sich seit den 70er Jahren stürmisch und auf breiter Front weiterentwickelt. Stichworte in diesem Zusammenhang sind: Selbstorganisation, Autopoiesis, Katastrophentheorie, Chaostheorie, Komplexitätstheorie, Künstliches Leben, Verteilte Künstliche Intelligenz, Multiagentensysteme. Vor diesem Hintergrund sind die Umriss einer **Allgemeinen Systemischen Evolutionstheorie (ASE)** erkennbar, die bereits zur Grundlage einer Vielzahl von theoretisch relevanten Simulationsstudien geworden ist.

4. Allerdings wird die theoretische Relevanz von Simulationsstudien auf der Grundlage der ASE nicht voll erkannt und zum Teil auch falsch eingeschätzt. Gründe dafür sind:

- Die Verfasser von Simulationsstudien haben häufig geringe Kenntnisse in soziologischer Theorie.
- Umgekehrt verkennen die soziologischen Theoretiker das Potential von Simulationsstudien. So wird den Simulationsstudien einerseits überwiegend naiv eine individualistische Methodologie unterstellt und andererseits ist die Rezeption von Simulationsstudien in der Soziologie außerhalb der RC-Gemeinde mehr als begrenzt - wofür es natürlich Gründe gibt, die im Verlauf des Vortrags genauer herausgearbeitet werden sollen.

- Insbesondere wird von „agentenbasierten“ Modellen gesprochen. Damit wird eine Fundierungslogik suggeriert, die von „autonomen“ Agenten ausgeht, die im Sinne einer Bottom up-Logik emergente Effekte produzieren. Die komplementäre Sicht einer Top down-Logik und der damit verbundenen Konstitutionseffekte kommt nicht in den Blick.
- Auch die Kritik von Vertretern der „verstehenden“ Soziologie an dem „mechanistischen“ Charakter der verwendeten Agentenmodelle wird kaum aufgenommen, obwohl die oben kurz skizzierten Entwicklungen zu einer neuen ASE dazu interessante Anknüpfungspunkte liefern.

## 2. Methodologischer Evolutionismus

Grundlegend für das Folgende ist ein methodologischer Evolutionismus, der sich an den beiden grundlegenden Mechanismen der Evolution, nämlich blinder Variation und selektiver Reproduktion, orientiert. Biologische und soziokulturelle KAS aus KAS werden als algorithmisch gesteuerte Systeme angesehen, die einer koevolutionären Dynamik auf der Grundlage der gerade angeführten grundlegenden Mechanismen folgen.

Grundsätzlich folgen die Überlegungen einem abstrakten Relationismus, wie er für die Soziologie programmatisch von Emirbayer (1997) expliziert wurde. Der Relationismus vollzieht die Denkbewegung von Substanz- zum Prozessdenken, von der statischen Struktur- zur dynamischen Beziehungsanalyse und vom Essentialismus zum Evolutionismus. Vordenker in der Soziologie sind insbesondere Simmel, aber auch Mead, Elias oder White, um nur einige Theoretiker zu nennen, die versucht haben, diesem Gedanken mehr als nur beiläufige oder nur diffus-metaphorische Aufmerksamkeit zu schenken. Die Propensitätentheorie Poppers macht deutlich, dass ein solcher Relationismus nicht statisch-strukturell, sondern offen vor dem Hintergrund einer sich entfaltenden Welt verstanden werden muss. Propensitäten sind objektive Dispositionen (in Abgrenzung zu subjektiven Wahrscheinlichkeiten) in einem Feld sich dynamisch entwickelnder Beziehungen, die sich ständig in Abhängigkeit von den erzeugenden Bedingungen, insbesondere also von den problemlösenden und nichtintendierte Folgen erzeugenden Handlungen von Menschen, verändern.

Den folgenden Überlegungen liegt die analytische Unterscheidung von Replikanda und Interaktoren zugrunde. Danach sind die Algorithmen, die den Gegenstand evolutionärer Modelle bilden, auf der symbolischen Ebene als Replikanda codiert und steuern über ihre Expressionen als Interaktoren gleichzeitig den evolutionären Prozess. Diese Unterscheidung ist in vielerlei Hinsicht parallel zu ähnlichen Unterscheidungen zu verstehen, wie etwa von Code und Prozess bei Giesen (1991), von Welt3 und Welt2 bei Popper (1984) und von Kultur und interaktiven Prozessen bei Archer (1988). In allen Fällen geht es darum, die **autonome** Existenz eines symbolischen Gestaltungsraumes und dessen Rückwirkungen auf soziale Prozesse zunächst begrifflich zu fassen und dann theoretisch zu untersuchen.

**Methodologischer Evolutionismus:** blinde Variation und selektive Reproduktion von steuernder Information  
 (Die Tabelle kann ohne Probleme um eine zusätzliche Spalte für artifizielle Evolution erweitert werden)

	biologische Evolution	sozialkulturelle Evolution
Code	genetischer Code (Bedeutungstheorie)	symbolischer Code (Bedeutungstheorie)
Replikanda	„Gene“	„Meme“ (Kognitions-, Interpretations- und Handlungsregeln)
Code-Systematik (immanente Beschränkungen und Gestaltungsmöglichkeiten)	genetische Netzwerke genetische Architektur (genetische Bürde; genetischer Gestaltungsraum)  Mendels Bibliothek (Dennett) → <u>genetische Topologie</u>	memetische Netzwerke kulturelle Architektur (logische Konsistenz, systematische Tiefenstrukturen; kultureller Gestaltungsraum)  Bibliothek von Babel (Borges) → <u>kulturelle Topologie</u>

Prozess <u>Interaktoren</u> (Expressionen von Replikanda) Verhaltensprogramme <u>Selektionsebenen</u>	biologischer Prozess <u>Organismen</u> mit genetisch verankerten offenen Verhaltensprogrammen setzen eine selektive Dynamik in einer Hierarchie von Ebenen in Gang → <u>ökologisches System</u>	sozialkultureller Prozess <u>Agenten</u> mit situativ zu interpretierenden Handlungsregeln setzen eine selektive Dynamik in einer Hierarchie von Ebenen in Gang → <u>sozialkulturelles System</u>
---	---	---

Charakteristika eines **koevolutionären Prozesses**:

- Evolutionäre Mechanismen (Variation/Selektion), Emergenz und Konstitution.
- Parallelität, nicht lineare Wechselwirkungen, Komplexität.
- Exploration einer koevolutionären Fitnesslandschaft, Attraktoren im Gestaltungsraum, historische Kontingenz, Identität.

### **3. Metaphysikalische, metabiologische und metasoziologische Modelle**

Im folgenden unterscheide ich in Abhängigkeit von der minimal erforderlichen Komplexität der den Evolutionsprozess steuernden algorithmischen Programmarchitektur grob zwischen drei Modellfamilien, die sich in ihrem realitätskonstituierenden und forschungsleitenden Weltbild, d.h. in ihrem „metaphysischen“ Hintergrundannahmen und in ihrem Verständnis von operativer Steuerung, grundsätzlich unterscheiden: nämlich metaphysikalische, metabiologische und metasoziologische Modelle. In dieser Reihenfolge spiegelt sich eine hierarchische Ordnung wider, da die die Modellkonstruktionen anleitenden Weltbilder von der Metaphysik über die Metabiologie bis hin zur Metasoziologie in der operativen Form ihrer Steuerungslogik zunehmend komplexer werden.

Hauptthese:

Die meisten Simulationsmodelle sind (höchstens) Selbstorganisationsmodelle; vor dem Hintergrund eines metaphysikalischen Weltbildes. Ihre dynamischen Mechanismen erreichen nicht die Ebene der Komplexität biologischer Evolution, da sie nicht über die für evolutionäre Modelle konstitutiven unabhängigen Mechanismen blinder Variation und selektiver Reproduktion verfügen. Die für soziokulturelle Evolution konstitutive operative und kognitive Komplexität wird, wenn überhaupt, in den zur Zeit gebräuchlichen Simulationsmodellen nur in Ansätzen erreicht.

#### **3.1 Metaphysikalische Modelle**

In metaphysikalischen Modellen entsteht die Dynamik aus den Wechselwirkungen zwischen Elementen. Dazu gehören die üblicherweise mit Bezug auf Newton als „mechanistisch“ bezeichneten Modelle der klassischen Partikeldynamik ebenso wie die der statistischen Mechanik. Dazu gezählt werden müssen aber auch alle Modelle des Selbstorganisationsparadigmas mit ihren rekursiv vernetzten nichtlinearen Wechselwirkungen, seien es solche physikalischer Provenienz in der Tradition von Prigogine (dissipative Strukturen) oder Haken (Synergetik) oder solcher biologischer Provenienz in der Tradition von Maturana und Varela (Autopoiesis). Auch die Booleschen NK-Netzwerke der Komplexitätstheorie von Kauffman gehören in diese Kategorie, solange sich die Dynamik lediglich auf Wechselwirkungen in einem Netz beschränkt und keine evolutionären Mechanismen involviert sind. Auch die meisten der in der Soziologie gebräuchlichen Modellansätze sind in diesem Sinne metaphysikalisch, so insbesondere die Modelle der Allgemeinen Gleichgewichtstheorie, der Klassischen Spieltheorie, aber auch z.B. das Segregationsmodell von Schelling oder auch allgemein dynamisierte Versionen des Makro-Mikro-Makro-Modells (genetische Erklärungen, die rekursiv auf die Colemansche „Badewanne“ Bezug nehmen) – soweit man in diesen Fällen überhaupt von Modellen sprechen kann, die Wechselwirkungen zwischen konkreten Elementen des Systems abbilden und nicht lediglich Fixpunktsätze bemühen.

### 3.2 Minimal erforderliche Komplexität in metabiologischen Modellen

Im Unterschied dazu sind metabiologische Modelle durch einen evolutionären Mechanismus im obigen Sinne gekennzeichnet. Das Kriterium kann am besten an Modellen der evolutionären Spieltheorie verdeutlicht werden. Solange diese Modelle lediglich eine Menge von Strategien umfassen, deren adaptive Dynamik im Hinblick auf ein Fitnesskriterium durch einen Darwinschen Replikatormechanismus modelliert wird, handelt es sich lediglich um halbierte bzw. pseudo-metabiologische Modelle. Echte metabiologische Modelle verfügen darüber hinaus noch über einen blinden Variationsmechanismus. Dazu ist es notwendig, einen Gestaltungsraum, d.h. einen Raum möglicher Variationen zu konstruieren und auf diesem einen blinden Variationsmechanismus, d.h. ein Explorationsverfahren, zu installieren, das unter den gegebenen externen Restriktionen letztlich blind, d.h. unabhängig von der selektiven Dynamik operiert. Erst dadurch erhält die Redeweise von einem Gestaltungsraum eine präzise Bedeutung, da durch den Variationsmechanismus Mutationsdistanzen zwischen verschiedenen Gestaltungsmöglichkeiten im Gestaltungsraum definiert werden. In diesem Sinne werde ich im folgenden von biologischen bzw. soziokulturellen Topologien sprechen.

Das Axelrod-Experiment (vgl. Axelrod 1984) kann als Beispiel für ein **Feld**experiment angesehen werden, das mindestens durch einen metabiologischen Mechanismus modelliert werden muss, da die Teilnehmer des zweiten Wettbewerbs ihre Strategien vor dem Hintergrund ihrer Erfahrungen im ersten Wettbewerb und der daraus abgeleiteten Erwartungen an den zweiten Wettbewerb als Elemente des zugrunde liegenden Gestaltungsraumes, also des Raumes aller programmierbaren (denkbaren?) Strategien des iterierten Gefangenendilemmas, neu bestimmen konnten. Dabei ist allerdings bereits hier offensichtlich, dass die Komplexität der steuernden Mechanismen im Axelrod-**Feld**experiment - nicht aber in dem gleich zu besprechenden **Simulations**experiment - die für einen biologischen Mechanismus erforderliche minimale Komplexität von blinder Variation und selektiver Reproduktion weit übersteigt. Wir werden darauf im Zusammenhang mit metasozialen Modellen zurückkommen.

Sowohl Axelrod selbst (1987; vgl. auch 1997) wie auch viele andere Wissenschaftler (stellvertretend seien hier nur Lindgren (1991) und Lomborg (1995) genannt) haben evolutionäre Modelle entwickelt und in ihrer Dynamik untersucht, die die Evolution von Kooperation vor dem Hintergrund des Axelrod-**Feld**experiments simulieren sollen. Als evolutionäre **Simulations**modelle der genuin metabiologischen Kategorie enthalten sie als Minimalausstattung die folgenden Elemente:

- einen Gestaltungsraum, d.h. im konkreten Anwendungsfall eine „kulturelle“ Topologie bestehend aus der Menge aller im Simulationsexperiment möglichen Strategien im iterierten Gefangenendilemma zusammen mit einem blinden Variationsmechanismus. Die Codes dieser Strategien sind die Replikanda des kulturellen Raums und der Variationsmechanismus legt die Distanzen zwischen diesen Codes fest. Natürlich kann sich der Gestaltungsraum in anderen Modellen der metabiologischen Kategorie auch auf genetisch codierte Informationen beziehen.



Daneben kommen auch codierte Strategien im Rahmen von artifizieller Evolution wie im Falle des TIERRA-Simulationsexperiments von Ray (1991) oder auch codierte Strategien im Rahmen von Modellen der Evolution und von Systemen verteilter künstlicher Intelligenz (vgl. Malsch 1996) als Grundlage für den Gestaltungsraum in Betracht.

- Eine Ökologie, bzw. ein soziales System, das die Wechselwirkungen zwischen den Interaktoren beschreibt. Im Axelrod-Beispiel sind die Interaktoren direkte Expressionen der zugrunde liegenden Replikanda, d.h. der Strategiencodes. Die Agenten ( $\equiv$ Interaktoren) handeln im institutionellen Rahmen des Spiels situationsabhängig gemäß der durch sie repräsentierten Strategie. In diesem Sinne sind sie Träger (Vehikel im Sinne von Dawkins 1976) ihrer Strategien. Inwieweit man in diesem Zusammenhang von autonomen Agenten sprechen sollte, kann durchaus in Frage gestellt werden, bleibt letztlich aber eine definitorisch zu entscheidende Frage. Allerdings empfiehlt es sich, wenn im Zusammenhang mit Multiagentensystemen von autonomen Agenten gesprochen wird, immer daran zu denken, dass es sich dabei um algorithmisch determinierte Automaten handelt, deren „Autonomie“ in der sie steuernden Information codiert ist. (Man vergleiche das Diktum von Lucas, nach dem „economics means programing robot imitations of people“.)

Auch das soziale System der Wechselwirkungen zwischen den Interaktoren kann als ein topologischer Raum verstanden werden, der entweder extern fixiert ist oder sich selbst modellintern auf Grund von Handlungen der Agenten im Rahmen ihrer Strategieevolution verändert (Partnerselektion, Gedächtnis, Lernen aus Erfahrung, usw.). Darüber hinaus können die Wechselwirkungen lokal oder global organisiert sein. Alles dies ist von entscheidender Bedeutung für das Ausmaß der Kooperation und für die emergierende Ungleichgewichtsdynamik (Lock-in in einen stabilen Zustand, Grenzyklen, durchbrochene Gleichgewichte, chaotische Entwicklungen, usw.).

Entscheidend für die selektive Reproduktion ist der interaktive Erfolg der Agenten vor dem Hintergrund eines Fitnesskriteriums, das letztlich über die Reproduktionchancen der Interaktoren entscheidet. Auch hier sind grundsätzlich eine Vielzahl von Reproduktionsmechanismen mit extern definierten oder implizit gegebenen Fitnesskriterien denkbar, auf die an dieser Stelle nicht weiter eingegangen werden kann.

- Mindestens ein Agentenmodell, das die Expression der in den Replikanda codierten Information in den Interaktoren beschreibt. Im Falle des Axelrod-Experiments sind die Agenten einfach Träger einer codierten Strategie des iterierten Gefangenendilemmas, die die Handlungen der Agenten, also Kooperation bzw. Defektion, in Abhängigkeit von Situation und Interaktionsgeschichte direkt steuert. Im Falle von Organismen sind die Agenten Expressionen der jeweiligen individuellen Genome, die sich in einem komplexen Prozess epigenetisch entfalten. Für soziologische Anwendungen sind insbesondere Modelle von Interesse, die bei der Erforschung künstlicher Intelligenz entwickelt wurden. So sind z.B. Agenten als Teilnehmer auf Finanzmärkten relativ komplex als Klassifiziersysteme in der Tradition von J. Holland modelliert worden (vgl. Arthur u.a. 1997). Direkt relevant sind auch Forschungen der verteilten künstlichen Intelligenz, deren Bedeutung für

sozialtheoretische Fragestellungen erst kürzlich T. Malsch (1996) vor dem Hintergrund des Sozionik-Forschungsprogramms herausgestellt hat.

Von besonderem theoretischen Interesse für Soziologen ist dabei die Frage, auf welchen Ebenen „Handlungsfähigkeit und adaptive Intelligenz“ in diesen Modellen angesiedelt wird. Diese Probleme der Modellierung von Agenten im allgemeinen Sinne sind direkt bezogen auf grundlegende Fragen jeder soziologischen Handlungstheorie und stellen, wie im einzelnen zu belegen wäre, die naive Verwendung einer individualistisch-rationalistischen Begrifflichkeit in Frage. Hier soll ein kurzer Hinweis auf Modelle, die Organisationen als Systeme verteilter Intelligenz begreifen, (vgl. z.B. Hutchins 1995 und Tsoukas 1998) und generell auf Modelle paralleler Informationsverarbeitung genügen (zusammenfassend: Kelly 1994 und Resnick 1997).

### **3.3 Zur Abgrenzung metasozilogischer Modelle**

Wenn man an die scheinbare Austauschbarkeit der Begriffsvarianten genetischer Gestaltungsraum bzw. kulturelle Topologie, ökologisches bzw. soziales System und Organismen/Agenten bzw. soziale Akteure denkt, wird deutlich, dass dem gleichen formalen Modell aus der metabiologischen Modellklasse qua Semantik eine Vielfalt von Anwendungsbereichen „angedichtet“ werden kann, die mit der Komplexität der steuernden Mechanismen im Modell nur sehr vermittelt in Beziehung stehen. Gerade diese Problematik ist ein Hauptmotiv für meine Unterscheidung zwischen metaphysischen, metabiologischen und metasozilogischen Modellen. Wenn Selbstorganisationsmodelle bereits auf Partikelsysteme anwendbar sind, muss klar sein, dass auch Anwendungen z.B. auf Einstellungsveränderungen in menschlichen Sozialsystemen nicht mehr an Komplexität der steuernden Information unterstellen müssen, als das für Wechselwirkungen zwischen Materieteilchen der Fall ist. Wer Modelle der evolutionären Spieltheorie (und zwar im echten Sinne, also Modelle die selektierende Produktion und blinde Variation beinhalten) auf menschliche Sozialsysteme anwendet, greift auch dabei lediglich auf die Komplexität steuernder Information zurück, wie sie in genetisch fixierten offenem Verhaltensprogramm zum Ausdruck kommt. Wenn man in diesem Zusammenhang von einer kulturellen Topologie spricht, bezieht man sich lediglich auf Eigenschaften, die auch einem abstrakten genetischen Gestaltungsraum zukommen. Spricht man von Interaktionen in einem sozialen System, so kann damit grundsätzlich nichts anderes gemeint sein, als eine Form von sozialer Interaktion zwischen Organismen als Agenten, wie sie sich auch in möglicherweise hochentwickelten, soziobiologisch gesteuerten Tiersozietäten entwickelt. Eine Theorie des Geistes (theory of mind), also das Wissen darüber, dass die Interaktionspartner wissen, ist damit ebensowenig impliziert wie die Fähigkeit zur Rollenübernahme. Auch die Fähigkeit zu Operationen auf der Ebene abstrakter Begrifflichkeit, d.h. zum Denken im menschlichen Sinne, insbesondere auch der Konstruktion abstrakter Modelle zur Antizipation zukünftiger Ereignisse und damit auch zum „Probehandeln“, sind aufgrund der mangelnden Komplexität steuernder Information nicht Gegenstand der Simulationskapazität metabiologischer Modelle.

Damit komme ich zum zentralen Punkt meines Vortrages, nämlich der Abgrenzung zwischen metabiologischen und metasozialologischen Modellen. Zunächst soll gefragt werden, inwieweit solche Modelle zumindest in Ansätzen bereits vorhanden sind, welche Entwicklungsmöglichkeiten sich auf tun und welche Konsequenzen sich daraus für eine wechselseitige Stimulierung der Entwicklung von formalen Modellen auf der einen und soziologischen Theorien auf der anderen Seite ergeben. Es folgt eine skizzenhafte Betrachtung der Bedeutung einer Top down-Logik als notwendige Ergänzung der üblicherweise im Vordergrund stehenden Bottom up-Logik in Multiagentensystemen. Im Mittelpunkt stehen dann die Diskussion verschiedener Aspekte der Gen-Kultur-Koevolution und der Versuch, einige Spezifika der kulturellen Evolution in Abgrenzung von der biologischen herauszuarbeiten. Zusammenfassend möchte ich dann einige methodologische und theoretische Argumente zugunsten der Behauptung bündeln, dass sich auf diesem Wege neue Chancen für eine theoretische Integration der drei großen sozialtheoretischen Paradigmen, nämlich RC-Ansatz, Systemtheorie und interpretative Soziologie, ergeben. Eine solche Entwicklung kann allerdings als ein relativ zwangloser, nicht allein von den imperialistischen Willen eines einzelnen Paradigmas getriebener Prozess nur dann sinnvoller Weise erwartet werden, wenn deutlich wird, dass alle Paradigmen ihre jeweiligen Stärken in einen solchen Theorieverbund einbringen und gleichzeitig von den Stärken der anderen Paradigmen profitieren können.

#### **4. Evolutionäre Mechanismen: Eine hierarchischen Modellfamilie handlungssteuernder Komplexität (Modelle „rationalen Handelns“)**

##### **4.1. Metaphysikalische Modelle (vgl. die Ausführungen in 3.1):**

###### Gleichgewichtsmodelle der neoklassischen AGGT

- parametrische Entscheidungsrationalität (R1)
- Fixpunktsätze: Existenz, Eindeutigkeit, Optimalität von GG

z.B. Coleman (1990): Foundations of Social Theory.

###### Klassische Spieltheorie

- strukturelle Rationalität (R2)
- Theorie rationaler Erwartungen
- Nash-GG, Erwartungsgleichgewichte

z.B. Holler (1993): Einführung in die Spieltheorie.

In beiden Modellfamilien gilt eine Homogenitätsannahme für die Akteure. Sie verfügen über die gleiche, fixe Handlungsregel (z.B. SEU-Regel usw.), die das jeweilige abstrakte Modell von Rationalität abbildet, was in den Modellen aber meistens implizit bleibt. (Darüber hinaus sind die Akteure natürlich heterogen im

Hinblick auf Interessen und Restriktionen.) An eine Evolution von konstitutiven Handlungsregeln kann in diesen Modellen noch nicht einmal ansatzweise gedacht werden.

### Evolutionäre Spieltheorie I

⊕ Selektion von Handlungsregeln

- adaptive Rationalität (R3)
- Heterogenitätsannahme für die Akteure
- fixe Menge von Handlungsregeln
- systemabhängige Fitness
- Darwinsche Replikatorodynamik
- Selbstorganisation
- pfadabhängige Trajektorien

z.B. Hofbauer/Sigmund (1984): Evolutionstheorie und dynamische Systeme; Young (1998): Individual Strategy and Social Structure.

Modelle der Selbstorganisation in der Tradition von Prigogine oder der Synergetik in der Tradition von Haken im allgemeinen, aber auch speziell Modelle der Populationsgenetik, die untersuchen, wie sich die Häufigkeiten von Allelen (Genvarianten) in einer Population verändern, gehören nach dieser Typologie nicht zu den genuin metabiologischen Modellen. Die Menge der handlungskonstitutiven Regeln ist vorgegeben und fix, ein Variationsmechanismus auf der Grundlage eines genetischen Gestaltungsraums ist nicht Teil der modellierten Steuerungskomplexität.

## **4.2. Metabiologische Modelle** (vgl. die Ausführungen in 3.2):

### Evolutionäre Spieltheorie II/Artificial Life

⊕ blinde Variationen von Strategien (offener Möglichkeitsraum)

- evolutionäre Rationalität (R4)
- blinde Erkundung des Möglichkeitsraumes
- Mutationsmechanismus (z.B. genetischer Algorithmus)
- durchbrochene Gleichgewichte
- Evolution am Rande des Chaos

z.B. Axelrod (1987): The Evolution of Strategies in the IPD; Lindgren (1991): Evolutionary Phenomena in Simple Dynamics; Ray (1991): An Approach to the Synthesis of Life (TIERRA).

Das TIERRA-Modell ist das bekannteste Beispiel für die Simulation von Künstlichem Leben. Selbstreplikationsfähige Programme konkurrieren in einem virtuellen Computer um Speicherplatz und

Rechenzeit, d.h. die artifizielle Evolution unterliegt einem endogenen Fitnesskriterium. Auch hier zeigen sich evolutionäres Wettrüsten, Zunahme der Komplexität der Strategien, Zunahme der Heterogenität der Populationen, emergente soziale Strukturen und durchbrochene Gleichgewichte. Die relative Fitness der künstlichen „Organismen“ ist auch hier kontextabhängig. Das TIERRA-Modell zeigt schlagend die bereits auf der Ebene der minimalen Komplexität metabiologischer Modelle mögliche Differenziertheit biologisch angepasster Strategien – oder, wenn man so will, von „evolutionärer Rationalität“.

Bereits das elementare evolutionäre Modell zeigt die Kontextabhängigkeit individuell „rationaler“ Strategien und die funktionale Bedeutung (zunächst zufallsgesteuerten) explorativen Verhaltens. Im Laufe der Evolution werden die Strategien immer komplexer, um in einer Umwelt von immer komplexer werdenden Strategien mithalten zu können. Dieser Aufbau von Komplexität zur Bewältigung von Komplexität ist notwendiges Resultat eines Wettrüstens von Strategien in heterogenen Populationen. Die pfadabhängige Dynamik des Systems zeigt Muster durchbrochener Gleichgewichte, also längerer Phasen von metastabilen Strategiekonstellationen unterbrochen durch chaotische Episoden mit rapidem sozialem Wandel. Dabei sind die metastabilen Phasen durch heterogene Strategienpopulationen, d.h. durch einen aufeinander abgestimmten Strategiemix, charakterisiert. Zusammen bilden diese Strategien ein System lebensfähiger Koordination, das einerseits Kooperation ermöglicht und andererseits relativ robust gegen Invasionen feindlicher Strategien ist – sogenannte Kern-Schutzschild-Konfigurationen. Die Kontextabhängigkeit der „Rationalität“ solcher Strategien zeigt sich auch darin, dass ein Reentry, also ein Wiedereinführen dieser Strategien zu einem späterem Zeitpunkt und damit in eine veränderte Strategienkonstellation, in der Regel nicht erfolgreich ist.

Die angeführten Modelle enthalten die minimale Komplexität steuernder Mechanismen, die für metabiologische Modelle erforderlich ist. Im folgenden werden Modellerweiterungen in Hinblick auf zunehmende Akteurskomplexität, Lernfähigkeit, Berücksichtigung von Etiketten, Emergenz sozialer Netzwerke und Kommunikation auf der Grundlage der Emergenz geteilter Bedeutungen dargestellt. Diese Modellerweiterungen bleiben jedoch im Rahmen metabiologischer Modelle, da die Emergenz eines eigenständigen symbolischen Codes als Grundlage einer genuin kulturellen Evolution nicht Gegenstand der Modellierungen ist.

### Individuelles Lernen (Akteurskomplexität I)

#### ⊕ Lernregeln für die Akteure

- lerntheoretische Rationalität (R5)
- Baldwin-Effekt
- Abschirmungs-Effekt

z.B. Ackley/Littman (1991): Interaction Between Learning and Evolution; Darley/Kauffman (1997): Natural Rationality; Epstein (2000): Learning to Be Thoughtless: Social Norms and Individual Competition.

Evolutionäre Studien, die in irgendeiner Form einen expliziten Lernmechanismus enthalten, sind außerordentlich häufig. Bei aller Heterogenität der modellierten Lernmechanismen zeigt sich generell ein bemerkenswertes Resultat. Häufig sind die elaborierteren und nach dem „klassischen“ Verständnis von „Rationalität“ damit auch rationaleren Strategien nicht auch die evolutionär erfolgreicher. Darüber hinaus zeigen die Lerndynamiken oft die typischen Muster durchbrochener Gleichgewichte. Besonders interessant sind Interaktionseffekte von evolutionären und lerntheoretischen Anpassungseffekten – etwa in Form des klassischen Baldwin-Effekts oder von Abschirmeffekten, die exploratives Lernen auf einer „evolutionär gesicherten“ Basis ermöglichen. Voraussetzung für diese Effekte ist zumindest ein Zweiebenenmodell der Anpassung mit unterschiedlichen Anpassungsgeschwindigkeiten.

### Soziale Differenzierungen (Bedeutung I)

⊕ handlungsrelevante Etikettierungen

- kontingente Strategiewahl
- konventionelle Gleichgewichte

z.B. Riolo (1997): The Effects of Tag-Mediated Selection of Partners in Evolving Populations Playing the Iterated Prisoner's Dilemma; Axtell u.a. (2000): The Emergence of Classes in a Multi-Agent Bargaining Model.

In enger Anlehnung an Resultate der klassischen Spieltheorie wies bereits Axelrod (1991) auf die Bedeutung von Etikettierungen für soziale Differenzierungsprozesse hin. Die dadurch ermöglichte Handlungskoordination fördert die Korrelation von Strategien und begünstigt so die Evolution von Kooperation. Allerdings sind auch Klassendifferenzierungen möglich, die pfadabhängig durch Symmetriebrüche erzeugt werden und den ansonsten bedeutungslosen Etiketten dadurch eine systemspezifisch kontingente Bedeutung zuweisen.

### Soziale Netzwerke

⊕ Lernregeln für strukturierte Interaktion

- Partnerwahl: Lernen aus der Interaktionsgeschichte
- räumliche Interaktionsmuster
- Evolution von Struktureigenschaften (Mehrebenenhierarchien?; Zentralisierung?)

z.B. Stanley u.a. (1993): Iterated Prisoner's Dilemma with Choice and Refusal of Partners; Tesfatsion (1997): How Economists Can Get Alife.

Die Simulationen bestätigen auch hier, dass die durch die Partnerwahl ermöglichte Korrelation von Strategien grundsätzlich die Evolution von Kooperation begünstigt. Allerdings treten neben stabiler Kooperation auch Formen von Parasitismus, d.h. von stabilen Interaktionen zwischen einem kooperativen

und einem schwach ausbeuterischen Partner, auf. Soziologisch von besonderem Interesse sind die emergierenden Interaktionsmuster. Überwiegend zeigt sich ein Zerfallen in verschiedene kleine Gruppen mit unterschiedlichen Strategienkonstellationen, d.h. mit je gruppenspezifischer „Interaktionskultur“. Die daraus resultierende Heterogenität zwischen den Gruppen ist wiederum eine notwendige Voraussetzung für kulturelle Gruppenselektion. Wünschenswert wären auch Simulationsexperimente, die die Emergenz von neuen Organisationsebenen im Sinne des Hierarchiemodells von Simon (1962) und von zentralisierten Strukturen problematisieren.

### Evolution von Kommunikation (Bedeutung II; Akteurskomplexität II)

#### ⊕ Strategiewahl in Abhängigkeit von Kommunikation

- „kommunikative“ Rationalität (R6)
- Signale erhalten Bedeutung in Interaktion
- Emergenz von Bedeutung und Bedeutungswandel (Täuschung)
- korrelierte Strategien

Es gibt inzwischen eine Reihe von Simulationsstudien, die für sich in Anspruch nehmen, die Emergenz von Bedeutung zu modellieren: z.B. Miller u.a. (1998): Communication and Cooperation; Duong (1996): Symbolic Interactionist Modelling: The Coevolution of Symbols and Institutions; Edmonds (1998): Modelling Socially Intelligent Agents.

Es soll nicht bestritten werden, dass diese Studien soziologisch wichtige Einsichten in die Emergenz von Signalen geben, die soziale Abläufe steuern können. Im Sinne von Mead handelt es sich dabei aber lediglich um Gesten und nicht um signifikante Symbole. Das bedeutet, dass es sich um soziobiologisch interpretierbare Signalfunktionen handelt, die in Tiersozietäten in vielfältiger Weise zur Verhaltenssteuerung genutzt werden – man denke etwa an chemische Signale, „Bientänze“ oder Ausdrucksbewegungen. Eine Theorie der funktionalen Bedeutung dieser Signale kann aber unabhängig davon entwickelt werden, ob die Agenten in den untersuchten Systemen diese Bedeutungen im symbolischen Sinne verstehen, wie dies von Mead als Bedingung für Rollenübernahme herausgearbeitet wurde, oder ob sie nur funktionsgerecht darauf reagieren.

So zeigen die angegebenen Studien zwar die Emergenz von teilweise komplexen Steuerungsleistungen von Signalen, die zu Beginn der Simulation zufällig generiert wurden, also ohne funktionale Bedeutung waren. Trotz teilweise anderslautender Behauptungen (etwa bei Duong) belegen die Simulationen zwar die Emergenz funktionaler Bedeutungen, für eine Untersuchung der Frage nach der Emergenz symbolischer Bedeutungen reicht die modellierte Komplexität allerdings nicht aus. Um die Emergenz **symbolischer** Bedeutungen als Voraussetzung für Rollenübernahme, begriffliches Denken, Probehandeln und Reflexionsfähigkeit zu untersuchen, müsste im Agentenmodell die Fähigkeit zur Distanzierung von den eigenen Handlungen vorgesehen werden. Erst diese Distanzierung von den eigenen Handlungen ermöglicht „innere“ Zustände und deren „Manipulation“. (Dass für die menschliche Entwicklung in diesem

Zusammenhang die Evolution der Greifhand und der Sprachfähigkeit in einem Prozess sozialer Koevolution von entscheidender Bedeutung waren, ist unbestritten.)

Um es klar zu sagen: Es geht nicht um den sterilen Einwand, dass Maschinen grundsätzlich nicht über Bewusstsein verfügen, Empfindungen haben, oder gar denken oder „verstehen“ können. Es geht um die konkrete Modellierung eines Distanzierungsmechanismus, also einer zusätzlichen Ebene steuernder Komplexität, die den Übergang zu einer autonomen Symbolebene und damit zu genuin metasozialen Modellen ermöglicht.

### Soziales Lernen (Akteurskomplexität III)

⊕ Nachahmung erfolgreicher Strategien

- „soziale“ Rationalität (R7)
- stellvertretende Selektoren (Suchkriterien für Rollenmodelle)
- Memetik/ memetischer Standpunkt
- Virus des Geistes

z.B. Nowak/May (1992): Evolutionary Games and Spatial Chaos; Lomborg (1996): Nucleus and Shield: The Evolution of Social Structure in the IPD; Goodenough/Dawkins (1994): The „St. Jude“ Mind Virus.

Die Imitation erfolgreicher Strategien ist bereits in Tiersozietäten Grundlage der Entwicklung sogenannter Protokulturen. Auch stellvertretende Selektoren spielen bereits hier eine wichtige Rolle. Ob der Ansatz der Memetik mehr ist als eine Modeerscheinung (Gründung des Journal of Memetics), bleibt abzuwarten. In Anlehnung an die Evolutionsphilosophie von Dawkins sind Anklänge eines memetischen Reduktionismus unübersehbar. Andererseits bietet der memetische Standpunkt, wie er von Dennett vertreten wird, eine theoretisch fruchtbare Perspektive auf soziologische Problemstellungen.

Die Bedeutung sozialen Lernens und stellvertretender Selektoren in der sozialkulturellen Evolution ist unbestritten. Letztlich stellt sich aber auch hier die Frage, welchen Bedeutung die angegebenen Modelle für eine genuin soziologische Theorie sozialen Lernens und generalisierter Selektionsmedien haben können.

### Metameme (Akteurskomplexität IV)

⊕ Meme, die Meme steuern

- „kognitiv komplexe“ Rationalität (R8)
- Klassifiziersysteme
- memetische Architektur

z.B. Arthur u.a. (1997): Asset Pricing Under Endogeneous Expectations in an Artificial Stock Market; Hales (1998): An Open Mind is Not an Empty Mind: Experiments In the Meta-Noosphere.

Die Verwendung von Ergebnissen der KI-Forschung zur Anreicherung der Komplexität der Akteursmodelle ist eine vielversprechende Strategie, um „kognitiv komplexe“ Rationalität zu modellieren. Diese Modelle bieten noch am ehesten die Voraussetzungen, um neue Ebenen steuernder Komplexität



zumindest auf der Akteursebene zu verankern. Auch hier müsste allerdings erst ein konkreter Bezug zur Ebene symbolischer Bedeutungen und kultureller Topologien hergestellt werden.

Versucht man an dieser Stelle eine kurze Zwischenbilanz, so fällt die Stellungnahme zwiespältig aus. Einerseits verfügen die Simulationsstudien über eine beachtliche Vielfalt komplexer Steuerungsmechanismen, die eindrucksvoll zeigen, dass eine Vielzahl auch soziologisch relevanter Resultate bereits auf dieser Ebene steuernder Komplexität simulativ „gezüchtet“ werden kann. Im diesem Sinne belegen die exemplarisch angeführten Simulationsexperimente, welche zusätzlichen Formen steuernder Komplexität über das Niveau metaphysischer Selbstorganisationsmodelle hinaus notwendig sind, um die Emergenz soziobiologischer Komplexität zu ermöglichen. Andererseits dokumentieren die Studien aber auch, dass eine weitere Zunahme der steuernden Komplexität erforderlich ist, um überhaupt die Ebene genuin soziokultureller Komplexität erreichen zu können. In diesem Sinne ist eine theoriegeleitete schrittweise Weiterentwicklung der hier betrachteten Modelle notwendig. Dazu ist, wie bereits mehrfach betont, die Integration von Theorieelementen aus allen drei großen sozialtheoretischen Paradigmen notwendig. Dass durch die Integration in einen einheitlichen Modellrahmen nicht nur eine rein additive Verknüpfung erreicht, sondern auch Synergieeffekte gefördert werden sollen, um so eine Entwicklung hin zu einer einheitlichen evolutionären Sozialtheorie in Gang zu bringen, wurde ebenfalls bereits als Hoffnung formuliert. Erste Schritte in diese Richtung sollen im folgenden angedeutet werden.

#### **4.3. Metasozilogische Modelle:**

Genuin metasozilogische Modelle müssen auf der Grundlage eines eigenen symbolischen Codes operieren, der als Voraussetzung für begriffliches Denken und eine eigenständige soziokulturelle Evolution dienen kann. Wie in der natürlichen Evolution des Geistes ist auch bei der Entwicklung von metasozilogischen Modellen eine Strategie zu empfehlen, die Module mit geistanalogen Leistungen auf der Basis der Vernetzung einfacherer Komponenten zu entwickeln sucht. In diesem Sinne ist die schrittweise Entwicklung geistanaloger Mechanismen erfolgversprechender als der Versuch, in einem Schritt ein voll entwickeltes Modell genuin kultureller Evolution zu entwerfen. Die folgenden Überlegungen sollen einige Komponenten einer solchen Modellbaustrategie ansprechen, wie sie vor dem Hintergrund vorliegender akteurs-, sozial- und kulturtheoretischer Theoriefragmente vorstellbar sind.

**Agentenmodelle** (Interaktorenmodelle: künstliche Agenten als nichttriviale Maschinen):

- ⊕ Theory of mind (Zuschreibung von Wissen bei anderen)
- ⊕ Fähigkeit zur Rollenübernahme (Mead 1934) (R9)
- ⊕ Denken auf der Grundlage abstrakter Begrifflichkeit (R10)
- ⊕ Modelle zukünftiger Entwicklungen[Probearbeiten] (R11)

- ⊕ Bildung von Intentionen (Juarrero 1999) (R12)
- ⊕ Fähigkeit zur Re-Determination[Freiheit] (Dörner 2000) (R13)
- ⊕ Reflexion als realer Prozess (kein logischer Zirkel) (R14)
- ⊕ Architektur der Persönlichkeit (einschließlich Identität) (R15)

**Strukturelemente und Mechanismen des sozialen Systems :**

- ⊕ kulturelle Gruppenselektion (Campbell 1975, Boyd/Richerson 1985, Bowles 2000)
- ⊕ sozial verteiltes Wissen (Hutchins 1995, Carley 1996, Malsch 1996)
- ⊕ Verbreitungsmedien: Schrift, Buchdruck,....., Internet
- ⊕ Selektionsmedien/stellvertretende Selektoren
- ⊕ soziale Formen, z.B.:
  - Verwandtschaftssysteme
  - Handlungsfähige Akteurssysteme, z.B.:
    - Staatenbildung
    - Organisationsbildung
- ⊕ formal-rationale Institutionen (Märkte, positives Recht, Wissenschaft)
- ⊕ funktionale Differenzierung/Autonomie von Subsystemen

**Kulturelle Topologie :**

- ⊕ Bedeutungstheorie (kognitivistische Theorien, Strukturalismus, Dekonstruktivismus)
- ⊕ generelle Architektur von Wissen (kognitive Landkarten:
  - Fuzzyness, Integration versus Vielfalt, Hierarchisierung, Differenzierung)
- ⊕ spezifische Architektur von Trägern (Akteure und Gruppen [Reynolds 1994], Institutionen, Artefakte)
- ⊕ generelle Form des Wissens (Systematisierung, Abstraktionsgrad)
- ⊕ Spezifika postmodernen Wissens (multiple Perspektiven, Pluralisierung der Codes, Reflexivwerden der Codes)
  - Entdinglichung des Sozialen [Giesen 1991]
  - Complexity and Postmodernism [Cilliers 1998]
- ⊕ Entwicklungslogiken

Metasozioologische Modelle enthalten nach dem hier entwickelten Verständnis eine kulturelle Topologie, eine sozialstrukturelle Komponente und ein Akteursmodell. Sie stellen damit eine Form der Operationalisierung von Kultur-Sozialstruktur-Koevolution dar. Damit rückt eine Frage in den Mittelpunkt

des theoretischen Interesses, die gerade in der neueren Theoriediskussion verstärkte Aufmerksamkeit findet, nämlich die Verbindung von kultur- und gesellschaftstheoretischen Ansätzen zu einer einheitlichen Theorie (vgl. aktuell Lichtblau 2001). Wichtige Überlegungen zur Kultur-Sozialstruktur-Koevolution auf der Grundlage eines analytischen Dualismus, der die Autonomie von Kultur respektiert und nicht der Gefahr erliegt, das wechselseitige Bedingungsverhältnis einseitig aufzulösen, hat M. Archer (1988) angestellt. Vom besonderen Interesse ist dabei die Kritik an den verschiedenen Formen der reduktionistischen Einebnung (von oben [kulturelle Ideen]; von unten [materielle Interessen]; zentral [ineinander fließende Dualität, wie z.B. bei Giddens]). Zusätzlich hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang die Bedeutung von Akteuren/Handlungen, die als unverzichtbare Mikrokomponente die dynamisierende Kraft des Modells darstellen.

Aus Sicht der evolutiv argumentierenden Wissenssoziologie:

z.B. Collins (1998): *The Sociology of Philosophies*; Hull (1988): *Science as a Social Process*.

Aus Sicht einer Theorie kultureller Attraktoren:

z.B. Levi-Strauss (1949): *Die elementaren Strukturen der Verwandtschaft*; Habermas (1976): *Zur Rekonstruktion des historischen Materialismus (Entwicklungslogik und Entwicklungsgeschichte)*; Weber (1978): *Gesammelte Aufsätze zur Religionssoziologie (Systematik möglicher Formen der Bewältigung des Theodizee-Problems)*; Parsons (1966, 1972): *Gesellschaften: Evolutionäre und vergleichende Perspektiven, Das System moderner Gesellschaften*.

## **5. Bottom up- und Top down-Logik in Multiagentensystemen**

In Abwandlung einer vielzitierten Aussage von Luhmann könnte man versucht sein, Multiagentensysteme wie folgt zu charakterisieren: Viele „black boxes bekommen es, auf Grund welcher Zufälle auch immer, miteinander zu tun“ (Luhmann 1984, S. 156). Luhmann verwendet diese Beschreibung einer protozialen Situation, um die Entstehung einer emergenten Ordnung aus der Situation doppelter Kontingenz zu erklären. Auf den ersten Blick scheint das Argument also einer Bottom up-Logik zu folgen, wie es im Kontext des methodologischen Individualismus gebräuchlich ist. Autonome Agenten handeln in einer Situation wechselseitiger Abhängigkeit und erzeugen so eine soziale Ordnung. (Nur am Rande notieren wir, dass die dabei erzeugte Weißheit im Sinne eines evolutionsfähigen sozialen Systems wechselseitiger Erwartungen nichts daran ändert, dass die Akteure für einander weiterhin black boxes darstellen. Die Akteure sind füreinander weiterhin undurchschaubar, die Weißheit bezieht sich allein auf die Ebene der neu entstandenen emergenten sozialen Ordnung.)

Allerdings greift die bisher gegebene Interpretation der Emergenz eines sozialen Systems an einem entscheidenden Punkt zu kurz. Sowohl in der Luhmannschen sozialen Ursituation als auch bei dem Start

des Simulation eines Multiagentensystems bekommen es die black boxes nämlich auf Grund sehr spezifischer „Zufälle“ miteinander zu tun. Kurz gesagt muss sicher gestellt sein, dass die „zufällig“ aufeinander treffenden black boxes überhaupt so auf die Situation und insbesondere aufeinander abgestimmt sind, dass sie zu wechselseitig sinnvollen sozialen Interaktionen fähig sind, die als Grundlage der Emergenz einer sozialen Ordnung dienen können. Dass dies nicht ohne weiteres der Fall ist, zeigt das Beispiel von Robinson und Freitag. Aber auch hier kann man davon ausgehen, dass es sich um zwei, wenn auch in verschiedenen Kulturen sozialisierte Exemplare der Gattung homo sapiens sapiens handelt, die über ein vielfältiges Repertoire von Verhaltensweisen verfügen, die unabhängig von kulturellen Spezifika allgemein verständlich sind und zumindest die Chance für eine sich entfaltende Interaktionssequenz eröffnen. So wissen z.B. sowohl Robinson als auch Freitag, dass der andere weiß (theory of mind), können beide die Bedeutung einer Vielzahl von Gesten konsistent interpretieren, sind beide zur Rollenübernahme und zur Reflexion über ihre Situation fähig, usw. . Diese und viele andere Annahmen mehr gehen natürlich auch in die Definition der sozialen Ursituation der doppelten Kontingenz bei Luhmann ein. Nebenbei bemerkt wäre es eine sozialtheoretisch überaus reizvolle Aufgabe, in der Tradition von Ethologen wie Eibl-Eibesfeldt, von Sozialbehavioristen wie Mead und vielen anderen Vertretern des symbolischen Interaktionismus und der Ethnomethodologie diese Voraussetzungen genauer zu spezifizieren und eventuell theoretisch relevante Klassen sozialer Ursituationen zu unterscheiden. Der entscheidende Punkt ist aber auf jeden Fall, dass die soziale Ursituation bereits das Ergebnis eines langen koevolutionären Prozesses darstellen muss, um überhaupt die „Kompatibilität“ der beteiligten black boxes sicherzustellen und auf dieser Grundlage die Emergenz einer sozialen Ordnung in Gang setzen zu können.

Natürlich betont auch Luhmann diesen Top down-Aspekt als Voraussetzung für die Emergenz einer sozialen Ordnung. In seiner Theoriearchitektur ist dies die Frage nach der Differenz, unter der das auf doppelte Kontingenz aufgebaute System zunächst anläuft (vgl. S. 160). Dabei verwirft Luhmann die im Kontext des rationalistischen Individualismus naheliegende Möglichkeit, vom Eigennutzen der Handelnden und ihren subjektiven Zielen auszugehen. Statt dessen, so Luhmann, erfordert die Funktionslogik der doppelten Kontingenz, dass sich das System zunächst an der Frage orientiert, „ob der Partner die Kommunikation annehmen oder ablehnen wird, oder auf die Handlung reduziert: ob eine Handlung ihm nutzen oder schaden wird. Die Position des Eigennutzens ergibt sich erst sekundär aus der Art, wie der Partner auf den Sinnvorschlag reagiert“ (S.160). Das System muss also erst einmal in Gang kommen, um auf dieser Grundlage die Verfolgung des eigenen Interesses möglich zu machen. Zunächst muss neuer Sinn auf der Grundlage bereits verfügbaren sozialen Sinns entstehen, um vor diesem gesicherten Hintergrund gemeinsamen Sinns auch die Evolution eigeninteressierter Strategien zu ermöglichen.

Das Schlagwort der Ordnungsbildung als „order from noise“ macht daher nur vor dem Hintergrund der vertrauten Denkfigur der „order from order“, also vor dem Hintergrund einer bereits konstituierten Ordnung, Sinn. Genau dies entspricht auch dem Grundgedanken der Evolutionstheorie. Die Frage nach den

Anfängen ist weiterhin das Privileg der Theologen und eventuell der Philosophen. Evolutionstheoretisch ist die Frage nach dem Anfang nur durch das weitere Zurückverlegen des Anfangs sinnvoll zu beantworten.

In diesem Zusammenhang ist auch ohne weiteres einsichtig, dass sozialer Sinn niemals primär ein subjektiv gemeinter Sinn sein kann, zumindest dann nicht, wenn er mehr sein soll als bloßes Zufallsrauschen im Sinne der Idiosynkrasie einer black box des Systems. Erst die sich bei Erfolg einstellenden evolutionsfähigen wechselseitigen Unterstellungen können Träger eines übergreifenden sozialen Sinns sein. Selbstverständlich sind die Träger dieses sozialen Sinnes in der Regel weiterhin „Subjekte“ im Sinne einer speziellen Klasse von Interaktoren (ich erinnere in diesem Zusammenhang an die Unterscheidung von Replikanda und Interaktoren [Trägern]). Im Gegensatz zu manchen oberflächlichen Interpretationen der Position Max Webers bedeutet dies aber nicht, dass es sich dabei **primär** um einen subjektiv gemeinten Sinn handelt. Das Subjekt ist letztlich, wie auch Weber betont, Träger eines sozialen Sinns, der seine Emergenz einer koevolutionären Dynamik verdankt – wie z.B. die Emergenz der innerweltliche Askese als Resultat von Handlungsbedingungen (Prädestinationstheorie), die für die Entwicklung des okzidentalen Rationalismus im Sinne einer nichtintendierten Folge ausschlaggebend sind. (Welche Möglichkeiten zur Stellungnahme in Hinblick auf die Kulturbedeutung solcher Sinnorientierungen aus der Sicht eines autonom wertenden Subjekts dann noch bleiben sollen, ist aus meiner Sicht allerdings unklar – zumindest dann, wenn man das Problem konstitutionslogisch zu Ende denkt und nicht auf einem externen, und damit letztlich sozialtheoretisch beliebigen Wertstandpunkt beharrt. Genau darin sehe ich den „Individualismus“ Webers.)

Sinn ist daher nur als sozialer Sinn denkbar und hat als solcher immer eine Systemreferenz. Das schließt natürlich nicht aus, dass das Subjekt als Interaktor nicht nur passiver „Träger“ sondern auch kreativer Interpret des sozialen Sinnes ist, der auf der sozialen Ebene die Situation konstituiert, d.h. gleichzeitig beschränkt und ermöglicht, und in einem evolutionären Prozess ständig neu erzeugt und verändert. In dieser Hinsicht ist eine Mikrokomponente **notwendiger** Bestandteil jedes evolutionstheoretischen Modells der doppelten Kontingenz. Solche genuin subjektiven Sinndeutungen sind aber zunächst einmal lediglich kreative Variationen sozialen Sinns, über deren Anschlussfähigkeit und letztlich auch soziale Eignung wiederum ein systemischer Selektionstest entscheidet. Anders ausgedrückt, die handlungstheoretische Mikrokomponente sollte nicht im Sinne einer Fundierungslogik missverstanden werden. Gerade durch das Beharren auf diesem fundierungslogischen Dogma verstellt sich der RC-Ansatz meiner Meinung nach alle Möglichkeiten, zu einem soziologisch tragfähigen Verständnis von „Individualismus“ – etwa im Sinne des institutionalisierten Individualismus von Parsons – zu gelangen.

Die Anschlussfähigkeit dieser protosozialen Überlegungen an alle drei großen sozialtheoretischen Paradigmata, RC-Ansatz, Systemtheorie und interpretative Soziologie, liegt für mich auf der Hand, ebenso wie die Einsicht in deren wechselseitiges Aufeinander-Angewiesen-Sein. Damit eröffnet sich meiner

Ansicht nach die Chance, zu einem grundlegenden theoretischen Diskurs zwischen den Paradigmen zu kommen mit dem Ziel, sozialtheoretisch fundierte Basismodelle protosozialer Situationen zu entwickeln, um so die theoretische Aussagekraft von auf dieser Grundlage durchgeführten Simulationsstudien deutlich zu erhöhen.

Das Luhmannsche „order from noise“ im Sinne einer Bottom up-Logik muss also durch ein „order from order“ im Sinne einer Top down-Logik ergänzt werden. Abstrakt formuliert könnte man sagen, dass mit den black boxes kompatible Varianten einer abstrakten Form von Situationsinterpretationen und Steuerungsmechanismen aufeinander treffen müssen, um eine evolutionsfähige Ordnung zu ermöglichen. Der Top down-Aspekt der Konstitution eines evolutionsfähigen Systems ist also die Voraussetzung für die Möglichkeit der Emergenz einer sozialen Ordnung gemäß einer Bottom up-Logik. So beruht z.B. die Evolutionsfähigkeit von Ordnung in spieltheoretischen Modellierungen des iterierten Gefangenendilemmas nicht zuletzt darauf, dass ein defektierender Zug nicht mit einem Lob über das Netz beantwortet wird (Rorty).

So besteht z.B. die theoretische Leistung von T. Ray, des Erfinders der TIERRA-Simulation, nicht zuletzt darin, sein artifizielles System replikationsfähiger Programme in Hinblick auf Agentenmodell, soziale Struktur und kulturelle Topologie so konfiguriert und wechselseitig anschlussfähig gemacht zu haben, dass eine evolutionsfähige Ordnung entstehen konnte. (Allerdings ist die „Hintergrundkomplexität“ des Modells offenbar nicht ausreichend, um eine langfristig kreative „artifizielle Evolution“ in Gang zu setzen.) Neuerdings hat Ray (1998) einen Versuch gestartet, ein weltweit über das Internet verbundenes Netz von PCs als komplexe Hintergrundökologie für ein offenes TIERRA-Simulationsexperiment zu nutzen.) Allgemein formuliert ist es für jeden Konstrukteur eines Multiagentensystems eine theoretisch überaus voraussetzungsvolle Aufgabe, dafür zu sorgen, dass die Elemente des Modells so aufeinander abgestimmt sind und so ineinander greifen, dass ein sozialer Prozess überhaupt in Gang kommen kann und damit überhaupt erst die Chance zur Emergenz einer evolutionsfähigen Ordnung entsteht – weil nämlich bereits Ordnung vorhanden ist. Letztlich stellt sich damit natürlich wieder die bekannten Kernfrage jeder Modellsimulation, nämlich die Frage nach dem, was vorgängig qua Voraussetzung vom Theoretiker in das Modell hinein modelliert wurde und dem, was sich als „emergentes“ Resultat der Modelldynamik interpretieren lässt.

## **6. Biologische und kulturelle Evolution**

Wie bereits gesagt, verstehe ich die kulturelle Evolution als Spezialfall eines allgemeinen Evolutionsmodells auf der gleichen Abstraktionsebene wie die biologische oder die artifizielle Evolution. In allen Fällen kann Evolution formal als ein Prozess verstanden werden, der aus zwei analytisch

unabhängigen Komponenten, nämlich blinder Variation und selektiver Reproduktion, besteht. Konstitutiv für diesen Prozess ist die Unterscheidung zwischen Replikanda und Interaktoren, die in den jeweiligen Konkretisierungen als biologische, kulturelle oder auch artifizielle Evolution spezifische Charakteristika aufweisen und damit auch ein spezifisches Evolutionsgeschehen in Gang setzen.

### **6.1 Gen-Kultur-Koevolution**

Dies gilt insbesondere auch für die Beziehung zwischen biologischer und kultureller Evolution. Beide Prozesse sind zwar analytisch autonom, aber empirisch durch eine koevolutionäre Dynamik verbunden, die üblicherweise als Gen-Kultur-Koevolution bezeichnet wird. Bezogen auf menschliche Sozietäten kann man in Anlehnung an die Überlegungen von Parsons von einer doppelten kybernetischen Kontrollhierarchie sprechen, wobei der kulturellen Ebene die steuernde und der genetischen die dynamisierende Rolle zukommt. Darüber hinaus sind natürlich beide Ebenen intern im Hinblick auf steuernde Mechanismen und konditionierende Beschränkungen hierarchisch tief gestaffelt, sodass sich insgesamt eine äußerst komplexe Kontrollhierarchie ergibt, in der die Dynamik der unteren Ebenen die der höheren Ebenen beschränkt und ermöglicht, während umgekehrt die oberen Ebenen die unteren kontrollieren und steuern - und dies alles bei einer nicht nur analytisch postulierten, sondern auch empirisch zu beobachtenden partiellen Autonomie der jeweiligen Ebenen.

Gerade aus biologischer Sicht ist diese koevolutionäre Dynamik wiederholt zum Anlass genommen worden, kulturkritische „Sozialphilosophien“ zu entwickeln, wie die Arbeiten des „Klassikers“ K. Lorenz (insbesondere 1973 und 1983) und vieler Soziobiologen belegen. Umgekehrt ist die soziologische Seite schnell mit Argumenten bei der Hand, die die Autonomie der kulturellen Sphäre betonen und der menschlichen Vernunft in Verbindung mit geeigneten institutionellen Vorkehrungen die Aufgabe übertragen, den biologisch geprägten „alten Adam“ in die Schranken zu verweisen. Die Problematik dieser Positionen ist generell der Versuch, von einem imaginierten externen Standpunkt je nach eigenem Vorurteil geradezu zwanghaft zwischen Gut und Böse unterscheiden zu wollen. Neutralere und der Komplexität des Gegenstandes angemessener sind in diesem Zusammenhang theoretische Überlegungen, die die soziologische Analyse an der Problematik der äußerst komplex ineinander greifenden Steuerungsebenen mit ihren jeweiligen partiellen Autonomien ansetzen. Exemplarisch für solche Theorieansätze sind aus meiner Sicht etwa das Konzept der „List der Vernunft“ von G. Vowinckel (1995) oder die These von der „Entdinglichung des Sozialen“ von B. Giesen (1991), auf die ich weiter unten zurückkommen werde.

Grundsätzlich gehe ich davon aus, dass die kulturelle Evolution als ein autonomer algorithmischer Prozess zu verstehen ist, der sich in seinen spezifischen Variationsformen und Selektionsmechanismen nicht unbedingt in Analogie zur biologischen Evolution verstehen lässt. Wohl aber lässt sich eine grundlegende Homologie auf der abstrakten Ebene der evolutionären Mechanismen feststellen, die es sinnvoll erscheinen lässt, abstrakte algorithmische Modelle „der Evolution“ zu entwickeln, die dann bereichsspezifisch zu

spezifizieren sind. Nur auf diese Weise lassen sich dann auch die Unterschiede zwischen biologischer und kultureller Evolution auf der Grundlage eines gemeinsamen abstrakten Evolutionsverständnisses ermitteln.

Nur vor diesem Hintergrund ist auch die Skepsis verständlich, die in den letzten Jahren gegenüber der Möglichkeit zum Ausdruck gebracht wurde, den zunächst in heuristischer Absicht eingeführten Begriff der kulturellen Evolution theoretisch zu präzisieren - und zwar gerade von Evolutionsbiologen und -philosophen, die teilweise selbst an prominenter Stelle an der Entwicklung dieses Konzepts beteiligt waren. Dies gilt insbesondere für R. Dawkins, dem Erfinder der „memetischen“ Begrifflichkeit, der die Diskussion um die kulturelle Evolution in seinem Bestseller vom „Egoismus der Gene“ (1976) aus biologischer Sicht mit in Gang gebracht hat, aber bereits im Buch über den erweiterten Phänotyp (1982) eine kritische Distanz zum Konzept der kulturellen Evolution erkennen lässt, die in späteren Schriften noch wesentlich deutlicher wird. Auf der anderen Seite hat auch S. J. Gould, der nie ein Anhänger des Gedankens der kulturellen Evolution war, wiederholt auf aus seiner Sicht entscheidende Unterschiede zwischen der biologischen und der kulturellen Evolution hingewiesen (vgl. z.B. 1998). Ich werde auf diese Argumente noch zurückkommen und möchte an dieser Stelle nur festhalten, dass die Argumentation von Dawkins und Gould von vorneherein unterstellt, dass kulturelle Evolution in weitreichender Homologie zur biologischen Evolution verstanden werden muss. Nur vor diesem Hintergrund macht für diese Autoren die Frage nach der theoretischen Fruchtbarkeit des kulturevolutionären Ansatzes überhaupt Sinn.

## **6.2 Spezifika kultureller Evolution**

Eine solche biologisch geprägte Theorie kultureller Evolution ist in der Tat weder ein aussichtsreiches Unterfangen, noch aus theoriesystematischer Sicht wünschenswert. Wohl aber, und dies ist meine These, ist eine eigenständige Theorie sozialkultureller Evolution vor dem Hintergrund eines abstrakt-algorithmischen Verständnisses von Evolution sinnvoll. Das sich in diesem Zusammenhang viele Fragen, die bereits für die biologische Evolution diskutiert und mit Hilfe formaler Modelle untersucht wurden, in gleicher Weise auch für die kulturelle Evolution stellen, wurde bereits angedeutet. Dies bedeutet aber nicht, dass in irgendeiner Form Überlegungen über Mechanismen biologischer Evolution direkt auf die kulturelle Evolution übertragbar wären. Vor übereilten Analogieschlüssen auf dieser Grundlage kann in der Tat nicht entschieden genug gewarnt werden. Wohl aber lassen sich Überlegungen zur gesellschaftlichen Evolution, wie sie in den verschiedenen soziologischen Theorietraditionen immer wieder angestellt wurden, daraufhin hinterfragen, wie sie vor dem Hintergrund des hier skizzierten abstrakten Konzeptes von Evolution verstanden werden können. Die Verbindung zwischen diesen beiden Theoriesträngen muss, so die These meines Vortrages, durch die Entwicklung von kybernetisch hinreichend komplexen formalen Modellen der Evolution und einer entsprechend ausgefeilten Simulationsmethodologie vorangetrieben werden.

### **6.2.1 Geschwindigkeit**



Vor diesem Hintergrund kann die Frage nach dem Unterschied zwischen metabiologischen und metasozialologischen Modellen auch als Frage nach der Differenz zwischen biologischer und sozialkultureller Evolution verstanden werden. Als erstes fällt auf, dass die kulturelle Evolution wesentlich schneller abläuft als die biologische. Auf diese Weise ist die kulturelle Evolution in der Lage, auf kurzfristige Anpassungsnotwendigkeiten zu reagieren, und zwar gerade in Bereichen, in denen die biologische Evolution viel zu langsam wäre. Im Sinne des Baldwin-Effekts geht die kulturelle Evolution daher der biologischen voraus und stellt einen zusätzlichen Mechanismus zur Eroberung neuer ökologischer Nischen da. Wie die Simulation von Ackley und Littman (1991) zeigt, kann aber umgekehrt die langsamere biologische Evolution in Gestalt eines zumindest kurzfristig stabilen biologisch fixierten Verhaltensprogramms auch dysfunktionale kulturelle Entwicklungen abschirmen und so sozialkulturelle Organisationsformen mit latenten Instabilitäten generieren.

Diese abstrakt-kybernetische Argumentation lässt sich natürlich auch auf die verschieden tief verankerten und damit unterschiedlich veränderungsresistenten Ebenen der kulturellen Evolution übertragen. So postuliert z.B. Parsons (1966 und 1972) eine kulturelle Tiefenstruktur des europäischen demokratischen Staatenkomplexes, die in den Saatbeetgesellschaften Israel und Griechenland entstanden ist und die er als langfristig relativ stabil ansieht. Diese Tiefenstruktur wird in Abhängigkeit von spezifischen Anpassungserfordernissen und historischen Kontingenzen innerhalb des europäischen Staatensystems weiter ausgeformt und respezifiziert. Auf diese Weise entsteht ein komplexes Muster unterschiedlich schneller kultureller Anpassungsprozesse, an denen die eben abstrakt dargestellten koevolutionären Effekte als Wechselspiel zwischen kurzfristigen kulturellen Innovationen und langfristigen Respezifikationen der kulturellen Tiefenstruktur exemplifiziert werden können (vgl. auch 6.2.7 und 6.2.11).

### **6.2.2 Bedeutung von Variations- und Stabilisierungsmechanismen**

Für die sozialtheoretische Theoriebildung hat die große Geschwindigkeit der sozialkulturellen Evolution eine weitere einfache, aber theoretisch überaus folgenreiche Konsequenz, die meistens übersehen wird. Die biologische Evolutionstheorie ist in erster Linie mit Problemen der Komplexität epigenetischer und ökologischer Dynamiken vor dem Hintergrund eines gegebenen Genoms bzw. einer gegebenen Konstellation wechselwirkender Arten konfrontiert. Es geht also primär um selektive Mechanismen und deren Modellierung als ontogenetische Entwicklung bzw. als Koevolution. Die Bedeutung von Variationsmechanismen vor dem Hintergrund eines genetischen Gestaltungsraumes ist zwar im Rahmen erdgeschichtlicher Zeitdimensionen fundamental für die Entstehung, Stabilität und Auslöschung von Arten. Meines Wissens ist aber die Entstehung einer neuen Art bisher empirisch nicht beobachtet worden und auch die fossilen Funde geben kaum über Prozesse der Artenbildung Auskunft, wie sie vor dem Hintergrund des vorherrschenden biologischen Gradualismus als stetiger Transformationsprozess zu beobachten sein müssten. Kurz gesagt wissen wir zwar, dass mindestens 99,9 % (bzw. 99,99 %) aller jemals existierenden Arten bereits wieder ausgestorben sind. Diesem Bild einer in erdgeschichtlicher

Dimension außerordentlich turbulenter biologischer Evolutionsdynamik steht aber im Hinblick auf sozialgeschichtlich relevante Zeitdimensionen das Bild eines zwar äußerst komplexen, aber dennoch relativ stabilen ökologischen Systems gegenüber, dass gerade in der Neuzeit kurzfristig zwar durch ein vielfaches Artensterben, nicht aber durch die Entstehung neuer Arten charakterisiert ist.

Dem gegenüber ist in der soziokulturellen Evolution das kreative Element unübersehbar und daher auch zentraler Gegenstand sozialwissenschaftlicher Theoriebildung. Damit müssen Variationsmechanismen vor dem Hintergrund eines kulturellen Gestaltungsraumes zentraler Gegenstand soziologischer Theoriebildung sein und entsprechend auch als wichtiges Element in formalen Modellen installiert werden. Jeder soziale Prozess ist kurzfristig mit einer Vielzahl potentiell erfolgreicher kultureller Variationen konfrontiert. Man könnte sogar versucht sein zu argumentieren, dass vor dem Hintergrund dieser enormen kulturellen Variabilität die Bedeutung von Selektionsmechanismen nicht zuletzt auch in der Stabilisierung einmal gefundener soziokultureller Problemlösungen liegen muss. Der wesentlich größeren kulturellen Variabilität muss auch ein entsprechend effizienter Stabilisierungsmechanismus entsprechen.

Vor diesem Hintergrund ist es klar, dass die mündliche Überlieferung allein lediglich relativ einfache gesellschaftliche Ordnungen auf der Grundlage von Verwandtschaftssystemen und einfachen Austausch- und Zentralisierungsmechanismen ermöglicht und kaum als Grundlage für die Evolution einer komplexen soziokulturellen Ordnung dienen kann. Hochkulturen und erst recht die enorme Komplexität moderner und postmoderner Kulturen können erst mit Hilfe einer Vielzahl effizienter Stabilisierungsmechanismen, insbesondere der Institutionalisierung weitreichender sozialer Kontrollmechanismen und der Entwicklung von neuen Kommunikations- und Selektionsmedien, zumindest soweit stabilisiert werden, dass die weitere Evolutionsfähigkeit der Ordnung sichergestellt ist.

### **6.2.3 Vielfalt der Übertragungsmechanismen**

Ein weiteres wichtiges Unterscheidungsmerkmal zwischen der soziokulturellen und der biologischen Evolution ist die größere Vielfalt der Übertragungsmechanismen in der kulturellen Evolution. Neben der vertikalen Übertragung sozialer Regeln von den Eltern auf die Kinder auf dem Wege der Erziehung gibt es eine Vielfalt anderer vertikaler und horizontaler Übertragungsmechanismen. Insbesondere sind hier die verschiedenen Formen sozialen Lernens von Bedeutung, die nicht nur in den memetischen Modellen im Mittelpunkt des theoretischen Interesses stehen. Kulturelle Übertragung durch Imitation kann natürlich nur im Kontext sozialer Strukturen und in Verbindung mit stellvertretenden Selektoren modelliert werden (vgl. auch den populationstheoretischen Ansatz von Boyd und Richerson 1985).

Auch daran wird deutlich, dass die Mechanismen kultureller Evolution selbst wieder der Evolution unterliegen. Diese Evolution von Evolutionsmechanismen (oder Kränen im Sinne von Dennett 1997) ist natürlich auch schon in der biologischen Evolution zu beobachten. Generell gilt nämlich, dass die

Evolution komplexer Strukturen überhaupt nur vor dem Hintergrund der Evolution von Evolutionsmechanismen, also nicht nur als „order from noise“, sondern auch als „order from order“ zu verstehen ist. Dennoch fällt die Evolution von Evolutionsmechanismen in der kulturellen Evolution wohl nicht nur wegen ihrer größeren Geschwindigkeit besonders ins Auge, sondern ist auch Ausdruck der generell größeren Plastizität der Mechanismen kultureller Evolution.

#### **6.2.4 Ist die kulturelle Evolution lamarkistisch?**

In diesem Zusammenhang ist auch eine Bemerkung zur Bedeutung individuellen Lernens (Erfahrungslernen) und der damit zusammenhängenden Diskussion über den lamarkistischen Charakter der kulturellen Evolution angebracht. Zunächst einmal ist die kulturelle Evolution natürlich trivialerweise in dem Sinne lamarkistisch, dass genetisch nicht codierte Information übertragen („vererbt“) werden können. Ohne diese Eigenschaft wäre die kulturelle Evolution keine neue, autonome Form der Evolution neben der biologischen. Entscheidend im Hinblick auf die Grundvoraussetzungen der allgemeinen Evolutionstheorie ist aber die Frage, ob der Variationsmechanismus tatsächlich blind erfolgt, oder ob die kulturelle Variation in dem Sinne gerichtet ist, dass sie auf Anforderungen reagiert, die die konkrete soziale Situation mit ihren spezifischen Selektionsbedingungen stellt. Solche gerichteten Variationen würden einer zentralen Annahme jeder Evolutionstheorie, nämlich der Unabhängigkeit von Variations- und Selektionsmechanismen, widersprechen.

Zunächst einmal erfolgt individuelles Lernen, verstanden als Mechanismus von Versuch und Irrtum, natürlich tatsächlich blind. Andererseits findet Lernen aber vor dem Hintergrund von Erfahrungen statt, die bereits in Form allgemeiner Lern- und spezifischer Suchheuristiken die Richtung des Lernprozesses steuern. Dies gilt in gleicher Weise für soziale Lernprozesse in Gruppen, etwa durch die Institutionalisierung allgemeiner methodischer Standards und die Anerkennung spezifischer Heuristiken in wissenschaftlichen Forschungsprogrammen (Lakatos) in Wissenschaftlergruppen. Hierin sehe ich aber keinen grundsätzlichen Unterschied zur biologischen Evolution, in der die genetischen Mutationsmechanismen natürlich auch einer inneren Selektion unterworfen sind. In diesem Zusammenhang wären z.B. verschiedene Formen von Genwechselwirkungen und von Korrekturmechanismen zu nennen (vgl. z.B. Kelly 1999, S. 124ff). Gerade für diesen Bereich gilt aber, dass unser Wissen über die genauen Mechanismen genetischer Variation leider noch sehr beschränkt ist. Im Zusammenhang mit der Frage nach dem lamarkistischen Charakter von Evolution ist aber entscheidend, dass diese Mechanismen genetischer Variation (welcher Art auch immer) selbst wieder evolviert sind, also Wissen darstellen, das in der Vergangenheit ebenfalls durch blinde Variation und selektivere Reproduktion erworben wurde. Genau in diesem Sinne spricht Dennett von Darwinschen Kränen der biologischen Evolution.

Dies gilt natürlich in gleicher Weise für die erwähnten kulturellen Heuristiken, die dem Lernen eine bestimmte Richtung verleihen. Sie stellen letztlich nur eine Hypothese dar, die erst den selektiven Test

bestehen muss. Deshalb ist jede kulturelle Variation im Hinblick auf genuin neue Anforderung der Situation notwendig blind. Das Argument hat damit genau die gleiche logische Struktur wie das Poppersche Argument von der Unmöglichkeit sozialwissenschaftlicher Prognosen. Wir können nämlich unmöglich wissen, was wir in Zukunft wissen werden. In diesem Sinne ist alles, was wir wissen, genetisch apriori. Aposteriori ist nur die Auslese von dem, was wir apriori erfunden haben (vgl. Popper 1987). Der gerichtete Charakter der kulturellen Evolution im Sinne der Verwendung individueller und sozialer Lern- und Suchheuristiken ist also durchaus mit dem blinden Charakter kultureller Variationsmechanismen vereinbar. In diesem Sinne ist die kulturelle Evolution also nicht lamarkistisch.

Die Gerichtetheit der kulturellen Entwicklung ist damit nichts weiter als eine Tendenz, die auf allgemeinen Hypothesen beruht, die in der Vergangenheit blind entdeckt und durch erfolgreiche Bewährung selektiert wurden. Ob diese Hypothesen aber durch zukünftige Entwicklungen bestätigt, modifiziert oder als in eine Sackgasse führend widerlegt werden, ist dabei völlig offen. Gerade dies ist der allgemeine Charakter jedes biologischen oder kulturellen Evolutionsprozesses: Er erhält seine Richtung, oder anders ausgedrückt, sein Trägheitsmoment durch zunächst blind variierte und dann selektiv kumulierte Erfahrungen und Beschränkungen (in der Biologie wird darum manchmal auch von der genetischen Bürde gesprochen), die sich in der Vergangenheit bewährt haben und daher in das biologische oder kulturelle Erbe aufgenommen wurden. Seine zukunfts offene Komponente manifestiert sich dagegen in einem kreativen, aber in Hinblick auf neu entstehende Selektionsanforderungen blinden Suchprozess in der Umgebung dieses durch die angesprochenen vergangenheitsgezogenen Trägheitsmomente bestimmten Entwicklungspfades - ich erinnere hier an den neu eingeführten Terminus der kulturellen Topologie. Gerade dies ist der Unterschied zwischen einem ökologischen und einem genuin evolutiven Prozess, oder bezogen auf die weiter oben diskutierte Modellsystematik, zwischen der evolutionären Spieltheorie der ersten und der zweiten Art (vgl. 4.2). Dass solche Prozesse dabei durchaus über eine eigene Entwicklungslogik verfügen können, die sich formal als Familie von Attraktoren im biologischen oder kulturellem Gestaltungsraum darstellen lässt (vgl. 6.2.11), widerspricht dem hier gesagten nicht.

### **6.2.5 Die Bedeutung der inneren Selektion (stellvertretende Selektoren)**

Ein bedeutendes Charakteristikum kultureller Evolution ist die besondere Bedeutung der inneren Selektion. Anpassungszwänge, die für die Durchsetzung neuer sozialer Institutionen ausschlaggebend sind, werden in erster Linie im sozialen System selbst erzeugt und sind nur in zweiter Linie und auch nur indirekt vermittelt biologisch und materiell verursacht (vgl. auch das Konzept der m-, p-, s- und k-Selektion bei Burns und Dietz ([1992]1995)). Dabei spielen stellvertretende Selektoren gerade im soziokulturellen Bereich eine zentrale Rolle (vgl. z.B. Willke 1997 und Luhmann 1997).

Auch diese Besonderheit kultureller Evolution stellt aber lediglich einen graduellen Unterschied zur biologischen Evolution dar. Bereits Darwin unterschied bekanntlich zwischen natürlicher und sexueller

Selektion. Darüber hinaus ist die Evolution eines inneren sozialen Milieus mit den zugehörigen stellvertretenden Selektoren eine zentrale Thematik bereits in der Soziobiologie. Wie die unter der Überschrift der run away-Selektion diskutierten Beispiele zeigen, können natürliche und sexuelle Evolution durchaus zu gegenläufigen Entwicklungen führen. Die Schwanzfedern der Pfauen und das Geweih der Hirsche sind Beispiele für Merkmale männlicher Tiere, die zwar die Chancen in der Paarungskonkurrenz erhöhen, sonst aber für das Überleben in der natürlichen Umwelt eher von Nachteil sind. Ein weiteres, soziologisch besonders interessantes Beispiel in diesem Zusammenhang ist der Vogelgesang. Männchen mit umfangreicherem und komplexerem Gesangsrepertoire verfügen nicht nur über besonders große Territorien, sondern sind auch in der innergeschlechtlichen Konkurrenz erfolgreicher. Damit kann der Vogelgesang als ein durchaus valider stellvertretender Selektor angesehen werden, da sich natürliche und sexuelle Selektion gegenseitig verstärken.

Aus soziologischer Sicht noch interessanter ist aber, dass Vogelgesang durch Nachahmung übertragen wird und die unterschiedlichen Melodien daher durchaus als Beispiel für eine Protokultur dienen können, wie sie in anderer Form auch in Affengruppen auftritt. Manche Vogelarten, wie z.B. Spatzen oder Singdrosseln, zeichnen sich durch einen besonderen Melodienreichtum aus, der sich in lokalen Dialekten in relativ abgeschlossenen sozialen Gruppen ausdifferenziert. Diese soziale Differenzierung auf der Grundlage einer protokulturellen Differenzierung kann dann Ausgangspunkt für Gruppenselektion und letztlich für die Bildung neuer Arten werden. So ist bekannt, dass der Artenreichtum bei Vögeln immer dann besonders groß ist, wenn die Arten über besonders variantenreiche Gesänge verfügen.

#### **6.2.6 Kulturelle Gruppenselektion und Ultrasozialität**

Bereits diese Beispiele der Emergenz von Artenvielfalt auf der Grundlage einer protokulturellen Gruppenselektion bei Vögeln macht deutlich, dass die im Rahmen der kulturellen Evolution entstehenden inneren sozialen Milieus entscheidenden Einfluss auf den Gang der Evolution haben. Schon Darwin hat auf die Bedeutung der kulturellen Gruppenselektion für die menschliche soziale Evolution hingewiesen. Kulturelle Gruppenselektion kann als ein überaus flexibler Mechanismus angesehen werden, der die elementaren Mechanismen der Gruppenselektion auf biologischer Grundlage, nämlich Verwandtschaftsselection und reziproke Kooperation, überlagert und um Größenordnung verstärkt. (Auf einen ausführlichen Beleg für die Behauptung, dass die verschiedenen Formen des „Altruismus“, die im Rahmen des genetischen Reduktionismus auf die inklusive Fitness egoistischer Gene zurückgeführt werden [und dies im Sinne einer mathematischen Zurechnung von Fitnesskomponenten zurecht], ohne die Berücksichtigung der entsprechenden sozialen Organisation der Interaktoren in Verwandtschaftsgruppen oder kooperativen Netzwerken selektionstheoretisch nicht hinreichend verstanden werden können, verzichte ich hier [vgl. insbesondere Wilson und Sober 1994]).

In verschiedenen Aufsätzen hat Campbell (z.B. 1983 und 1991) zwei verschiedene Wege zur Ultrasozialität herausgearbeitet. Ultrasozialität wird dabei als komplexe arbeitsteilige Sozialorganisation verstanden, wie sie sich außer beim Mensch nur in Insektensozietäten entwickelt hat - dort allerdings auf der Grundlage von Verwandtschaftsselektion, die den mit der arbeitsteiligen Differenzierung verbundenen Verzicht auf die eigenen Reproduktionschancen als Ergebnis der damit verbundenen inklusiven Fitness erklärt. Auch die menschliche Sozialorganisation beruht, wie natürlich auch bei vielen sozialen Tieren, zunächst auf den bekannten Formen des Verwandtschaftsaltruismus und der direkten Reziprozität. Diese genetische Basis ist allerdings vielfältig kulturell überformt, wie bereits am Beispiel menschlicher Verwandtschaftssysteme deutlich wird. Levi-Strauss sieht gerade in den kulturell außerordentlich variablen Heirats- und Abstammungsregeln in einfachen Gesellschaften die Grundlage für den kulturellen take off zu einer komplexen Sozialorganisation. In diesem Sinne steht die Regel als Regel (Levi-Strauss 1949) am Anfang der Evolution kulturell gesteuerter menschlicher Sozialorganisation. Charakteristisch ist dabei die kulturelle Reinterpretation von Verwandtschaftsbegriffen, die qua einer „List der Vernunft“ (Vowinckel 1995) biologisch verankerte emotionale Bindungen auf einem sozialkulturell verallgemeinerten Bereich überträgt, wie dies etwa im Falle der Institution des „Blutsbruders“ geschieht. Biologisch verankerte Mechanismen der Reziprozität, die auch als Darwinsche Algorithmen im Sinne der evolutionären Psychologie (vgl. Tooby und Cosmides 1990) im menschlichen Gehirn implementiert sind, werden kulturell ausgebaut und in komplexe Tauschlogiken integriert, wie etwa im Falle des berühmten Kula-Rings. Die kulturelle Prägung auf die eigene Gruppe (vgl. Verbeek 1998) und die damit parallel gehenden sozialen Kontrollmechanismen tun ein übriges, um Homogenität innerhalb und Heterogenität zwischen den Gruppen zu erzeugen - die Grundlage für kulturelle Gruppenselektion (vgl. Wilson und Sober 1994; Bowles und Gintis 1998; Bowles 2000).

### **6.2.7 Kulturelle Tiefenstrukturen**

Von besonderem Interesse vor dem Hintergrund der erwähnten Simulationsstudien zur Evolution von Kooperation in der Tradition des Axelrod-Experiments sind dabei die verschiedenen, teilweise hierarchisch gestaffelten kulturellen Varianten der Einbettung der Reziprozitätsnorm in einen umfassenderen religiös- bzw. ethisch-moralischen Kontext. Religiöse Formen der Brüderlichkeitsethik - „Von einem Fremden darfst du Zinsen nehmen, aber nicht von deinem Bruder“ - , die bereits eine beträchtliche, natürlich in Abhängigkeit von der Reichweite der Regel variable Ausweitung der Norm direkter, möglicherweise zeitverzögerter Reziprozität darstellen, gehen dabei universelleren Formen ethisch-moralischer Prinzipien, wie sie z.B. in der Kantschen Pflichtethik postuliert werden, voraus. In unserem Zusammenhang entscheidend ist dabei zunächst einmal, dass durch die Einbindung einer speziellen Reziprozitätsregel in eine kulturelle Tiefenstruktur ein Rahmen für die Interpretation und gegebenenfalls auch Variation einer solchen Regel geschaffen wird, der eine andere, komplexere kulturelle Topologie und damit auch eine andere evolutionäre Dynamik impliziert, als dies z.B. im Fall der Axelrod-Simulationen der Fall ist.

Dies gilt natürlich auch für alle spezifisch modernen Formen einer individualistischen Klugheitsethik nach dem Motto: „It pays to do good, but not to do more good than it pays“. Metaregeln dieser Art können situationsabhängig in unterschiedlicher Art respezifiziert werden, wie ein Blick auf die Literatur zur Problematik einer institutionell robusten Absicherung von Solidaritätsnormen verrät. Interessant vor dem Hintergrund zunehmend komplexer Formen „rationaler“ Steuerung ist dabei in unserem Zusammenhang vor allem die Frage, inwieweit die einfachen Formen adaptiver Rationalität durch Metaregeln gegen Täuschung abgesichert sind, oder sogar reflexiv vor dem Hintergrund der Einbettung in ein religiös- oder ethisch-moralisches System von Regeln situationsabhängig „redeterminiert“ werden können (vgl. in diesem Zusammenhang die Interpretation von menschlicher Freiheit als Redetermination durch Dörner 2000). Wie bereits einfache Simulationen zeigen (vgl. etwa Lomborg 1995), kann man auch in diesem Zusammenhang eine Dynamik durchbrochener Gleichgewichte vermuten, in der sich ein moralisches Regime (im Sinne eines etablierten Systems auf einander abgestimmter moralischer Regeln) über einen längeren Zeitraum metastabil etabliert und weitgehend routinisiert, um dann als Folge eines Zusammenbruchs dieses stabilen Regimes durch externe Fluktuationen in eine Phase reflexiv gesteuerter Exploration einzutreten, in der auch moralische Tiefenstrukturen zur Disposition gestellt werden, deren Gültigkeit in Zeiten moralischer Routine nicht hinterfragt wird.

### **6.2.8 Kollektive Akteure und verteilte Intelligenz**

Solche Krisenzeiten können also durchaus mit tiefgreifenden Umstrukturierungen des kulturellen Regelsystems verbunden sein. Dies sind aber Dynamiken, die sich auf der gesellschaftlichen Ebene entfalten und daher weitgehend autonom im Hinblick auf individuelle Einflussmöglichkeiten ablaufen. Damit ist eine Problematik angesprochen, die bisher im Zusammenhang mit Ultrasozialität im Bereich von Insektensozietäten oder menschlichen Gesellschaften selbst auf der abstrakt theoretischen Ebene kaum thematisiert wurde, geschweige denn in Simulationsstudien experimentell untersucht wurde. Zwar wird im Zusammenhang mit Insektensozietäten häufig von Superorganismen gesprochen, die als Agenten eigener Art verstanden werden können, etwa zu eigenen Formen der Informationsverarbeitung, Situationsinterpretation, Entscheidungsfindung und Handlung fähig sind. Im Falle menschlicher Gesellschaften ist das gleiche Verständnis zwar auch für Organisationen und Staaten und generell für alle Formen sozialer Organisation, denen Handlungsfähigkeit unterstellt wird, umgangssprachlich geläufig, wird aber in der individualistischen Sozialtheorie gemäß der handlungssteuernden Metaregel des methodologischen Individualismus strikt aus dem Set erlaubter Denkmöglichkeiten ausgeschlossen.

Einen abstrakten Zugang zu dieser Problematik bieten Modelle der verteilten künstlichen Intelligenz (vgl. insbesondere Kelly 1994 und Resnick 1997 [Turtles, Termites, and Traffic Jams. Explorations in Massively Parallel Microworlds]). Charakteristikum dieser Multiagentensysteme sind dezentrale lokale Interaktionen zwischen einer großen Menge autonomer, parallel operierender Agenten. Die Agenten folgen dabei meist relativ einfachen Aktionsregeln, wie etwa im Falle neuronaler Netzwerke. Auch in Insektensozietäten sind

die Verhaltensprogramme der beteiligten Organismen (Ameisen, Termiten, Bienen, usw.) elementar im Vergleich zu den komplexen Verhaltensmustern der gesamten Kolonie. Intelligenz im Sinne umweltangepassten Verhaltens scheint als emergentes Phänomen erst auf der Gruppenebene, etwa auf der eines Akteurs, der durch ein neuronales Netzwerk gesteuert wird oder der eines Superorganismus.

Im Zusammenhang mit dem Konzept der verteilten künstlichen Intelligenz stellt sich auch für kulturelle Gestaltungsräume das Mehrebenenproblem. Meme sind in Memkomplexen organisiert, die einerseits kulturell logisch und inhaltlich miteinander verbunden sind und andererseits sozial auf eine Vielzahl von Trägern verteilt sein können. Individualistische Denkansätze, wie sie insbesondere in der kognitiven Psychologie vorherrschen, können dieser Mehrebenenkomplexität nicht gerecht werden. Studien von Kognitionsleistungen in Gruppen, sei es nun das Steuern eines Flugzeugträgers (vgl. Hutchins 1995) oder das Lösen von Aufgaben in Organisationen (vgl. Carley 1999), weisen stets auf diesen sozialkulturellen Aspekt von Intelligenz als Zusammenspiel sozial verteilter, memetisch komplex strukturierter kultureller Praktiken hin.

### **6.2.9 Koevolution von Kultur und Sozialstruktur als Mehrebenenproblem**

Dieses Zusammenspiel kann analytisch als Koevolution von sozialer Struktur und kulturellem Gestaltungsraum verstanden werden, wobei sich in beiden Fällen eine Mehrebenenproblematik stellt. Ein gutes Beispiel für ein Simulationsmodell, das diese Komplexität zumindest ansatzweise erfasst, ist die Studie von Reynolds (1994), in der die Evolution von kooperativen Strategien am Beispiel des Sunay-Rituals bei Lamahirten in den peruanischen Anden untersucht wird. Im Kern geht es um ein soziales Unterstützungssystem zwischen Nichtverwandten, das das Überleben der Lamaherden auch unter den gegebenen widrigen Umweltbedingungen sicherstellt. Die Simulation erfolgt zunächst konventionell auf der Ebene individueller Verhaltensmuster. Unter den gegebenen Bedingungen der Simulation zeigt es sich aber, dass die Evolution des Sunay-Rituals zwischen den Hirtengruppen auf diese Weise nicht erklärt werden kann. Der kulturelle Gestaltungsraum wird daher um ein gruppenspezifisches Überzeugungssystem erweitert, das Bewertungen von verallgemeinerten Verhaltensprogrammen auf der Grundlage der in einer Gruppe vorhandenen individuellen Verhaltensweisen enthält. Diese Überzeugungen spiegeln also die individuellen Erfahrungen in gruppenspezifischer Weise wider. Umgekehrt haben diese allgemeinen gruppenspezifischen Überzeugungen steuernden Einfluss auf die weitere Evolution der spezifischen individuellen Verhaltensweisen. Wir haben es also mit einem sozialen Zweiebenensystem (Individuum und Gruppen) zu tun, das zusammen mit einem kulturellen Zweiebenensystem (individuelle Verhaltensweisen und gruppenspezifische allgemeine Überzeugungen) koevolviert. Erst auf dieser Ebene der steuernden Komplexität kann, wie die Studie von Reynolds zeigt, die Evolution des Sunay-Rituals im Simulationsmodell rekonstruiert werden.

### **6.2.10 Architektur des kulturellen Gestaltungsraumes**



Dies ist nur ein Beispiel für die konkrete Ausgestaltung der Architektur eines kulturellen Gestaltungsraumes. Andere wichtige Aspekte können hier nur kurz angesprochen werden. Dazu gehört die Frage, in welcher Form Meme unterschiedlicher kultureller Komplexe zwischen diesen Komplexen übertragen und eventuell sogar miteinander vermischt werden können. Ist die kulturelle Architektur in dieser Hinsicht grundsätzlich von der biologischen unterschieden, die auf den ersten Blick als evolutionärer Baum mit immer feineren artspezifischen Verästelungen erscheint, wie dies z.B. S.J. Gould (1998) meint? Allerdings sind die Gegebenheiten auf den zweiten Blick nicht ganz so eindeutig: Horizontaler Gentransfer scheint nach neueren Forschungen auch ein wichtiger Mechanismus der biologischen Evolution zu sein. Umgekehrt verfügen auch kulturelle Systeme über ein „Immunsystem“, das das Einfügen von und die eventuelle Vermischung mit fremden Memen zumindest problematisch erscheinen lässt. Vor diesem Hintergrund wird verständlich, dass grundlegende Umgestaltungen in der Tiefenstruktur kultureller Ordnungen äußerst selten sind und selbst im Wissenschaftssystem Normalwissenschaft die Regel ist, während wirklich tiefgreifende wissenschaftliche Revolutionen nur äußerst selten vorkommen (vgl. Kuhn 1976). Ich will es hier bei diesen Fragen belassen, die zumindest die heuristische Fruchtbarkeit des kulturevolutionären Ansatzes deutlich werden lassen.

#### **6.2.11 Entwicklungslogiken**

Ein anderer Aspekt der Architektur kultureller Ordnung sind interne Entwicklungslogiken (vgl. Habermas 1976). Wie insbesondere M. Archer argumentiert hat, muss man sich aber davor hüten, diese Entwicklungslogiken im Sinne einer idealistisch abwärtsgerichteten Einebnung (von Archer 1988 als downward conflation bezeichnet) als unmittelbar soziale Prozesse steuernd anzusehen. Wohl aber ist die Redeweise von Attraktoren im kulturellen Gestaltungsraum sinnvoll; etwa im Falle der von Levi-Strauss untersuchten Verwandtschaftssysteme mit ihren bi-, matri- und patrilinearen und –linearen Heirats- und Abstammungsregeln. (Ein anderes Beispiel wären die in den verschiedenen Weltreligionen repräsentierten unterschiedlichen Lösungen des *Theodizee*-Problems mit ihrer von Max Weber analysierten Systematik [vgl. auch Tenbruck 1975, Schluchter 1978]). Die auf diese Weise induzierten Allianzen zwischen Verwandtschaftsgruppen stellen mehr oder weniger stabile soziale Ordnungen dar, die in Abhängigkeit von spezifischen Anfangsbedingungen und zufälligen historischen Kontingenzen Zielpunkte einer konvergenten sozialen Dynamik werden können. In diesem Sinne ist die Unterscheidung zwischen Entwicklungslogik und Entwicklungsgeschichte ein theoretisch bedeutsames Element des kulturevolutionären Ansatzes.

#### **6.2.12 Last, but not least: Sinn als Medium**

Ein letzter, besonders tiefgründiger Aspekt der Unterscheidung zwischen kultureller und biologischer Evolution betrifft den besonderen Charakter sozialen Sinns als Medium kultureller Codierungen. Viele moderne Theorien von Bedeutung, sei es in Form kognitiver Landkarten oder semantischer Begriffsnetzwerke, halten letztlich an einem eindeutig zu spezifizierenden Inhalt fest, der den Begriff

relational charakterisiert. Systeme von Bedeutungen als geschlossene Systeme findet man insbesondere auch in der auf Saussure und Lévi-Strauss zurückgehenden strukturalistischen Tradition. In diesem Zusammenhang muss aber, mit Luhmann gesprochen, berücksichtigt werden, dass Sinn zwar die eine Seite einer Unterscheidung aktualisiert, aber die andere latent mitführt. Kulturellen Codierungen haftet daher immer eine besondere Fuzzyness an, die in formalen Modellen nur schwer abzubilden ist. Im Zusammenhang mit kulturellen Ordnungen sind diese latent mitgeführten Negationen als Einfallstore von Dekonstruktivität im Sinne des Poststrukturalismus von Derrida zu sehen, die in besonderer Weise kontrolliert werden müssen. Genau dies aber ist, wie die von Paradoxien faszinierte, aber auch beunruhigte und deshalb letztlich ordnungsfixierte Systemtheorie Luhmanns wiederholt hervorhebt, die Funktion von Latenz.

Diese „Doppelbödigkeit“ sozialen Sinns macht in Hinblick auf die evolutionären Anforderungen der protozialen Situation doppelter Kontingenz durchaus „Sinn“. Die sich herausbildenden Erwartungen der sich gegenseitig beobachtenden Akteure sind unscharf, unsicher, enttäuschungsanfällig und revisionsbedürftig. Die Akteure bleiben, wie in Abschnitt 5 erläutert, füreinander black boxes, und auch die Erhellung der sozialen Situation durch die sich herausbildenden wechselseitigen Erwartungen ergibt Sinn nur vor dem Hintergrund einer diffusen Mannigfaltigkeit anderer Möglichkeiten, die sich in Abhängigkeit von dem kontingenten Verlauf der Interaktionssequenz jederzeit in den Vordergrund spielen können. In dieser Hinsicht ist die typische Fuzzyness von sozialem Sinn also durchaus funktional und letztlich unhintergebar. Die mögliche Erhellung der Situation produziert lediglich Grautöne und daher gilt, um Goethe zu zitieren, für die Alltagstheorien sozialer Akteure ebenso wie für wissenschaftliche Theorien das Diktum: „Grau, teurer Freund, ist alle Theorie“. Auch diese Einsicht lässt sich gut mit den grundlegenden Positionen der Evolutionären Erkenntnistheorie vereinbaren. Dabei wurde der Begriff der „Fuzzyness“ mit Bedacht gewählt, um anzudeuten, dass es durchaus Möglichkeiten gibt, diesen diffusen sozialen Sinn formal exakt zu modellieren.

Im Sinne einer Modallogik kann man also argumentieren, dass jede aktuelle soziale Struktur ein Spektrum anderer Möglichkeiten mit sich führt, die situationsabhängig kreativ aktualisiert werden können. Dies ist, sehr vereinfacht, auch die positive Lesart von Derridas dekonstruktivistischer Theorie von Bedeutung. Insbesondere im Moment der Entscheidung, im Moment des Atemholens des Rechts vor der Urteilsverkündung, um eine poetische Umschreibung von Derrida (1991) für diesen kreativen Augenblick zu verwenden, sind Positivität und Negation in sozialkulturellen Ordnungen gleich gegenwärtig. Dieser „Wahnsinn der Entscheidung“ (Teubner) wird in der Evolutionstheorie durch das Element des „Zufalls“ in sehr prosaischer Weise theoretisch inkorporiert und zugleich als Motor der Strukturbildung eingesetzt. Die Problematik, die bei Luhmann in paradoxe Zirkel der logisch-theoretischen Reflexion einmündet, wird in realen Systemen also letztlich prozedural, d.h. durch zeitliche Restriktionen, entparadoxiert und kreativ genutzt.

## 7. Methodologische Schlussfolgerungen

### 1. Neue Form des Theoretisierens:

- **Mechanismische Erklärung** (DN- bzw. auch genetische Erklärung als Elemente komplexer Wirkzusammenhänge; funktionalistische Erklärung; präzisiertes Verständnis von „Verstehen“), insbesondere:
- Emergenz/Konstitution (kein Fundamentalismus)
- partielle Mechanismen sozialkultureller Evolution
- Attraktoren im kulturellen Gestaltungsraum
- historische Kontingenz

### 2. Erforderliche Komplexität der steuernden Mechanismen:

- kein schlichter Physikalismus (Partikelmechanik; Selbstorganisationsmodelle)
- kein elaborierter Biologismus (Agenten als nichttriviale Maschinen, Parallelität; nichtlineare Wechselwirkungen; KAS aus KAS; Gruppenselektion)
- Kybernetik höherer Ordnung (Komplexität symbolischer Codierungen; Reflexivität; neue Formen kultureller Evolution)

### 3. Simulationsmethodologie:

- Modellfitten im Sinne einer Als-Ob-Methodologie (Friedman-Methodologie) theoretisch kontraproduktiv
- theoretisch erforderliche Komplexität als Selektionskriterium (neben der empirischen Passung)
- kompatible Module theoretisch fundierter partieller Mechanismen als Grundlage für einen Modellbaukasten, der auch für „informatikferne“ Theoretiker zugänglich ist
- Methodologische Präzisierung von „Emergenz“(Systemübergänge)
- Methoden im engeren Sinne (Parametrisierung, Sensitivitätsanalysen, usw.)

## 8. Sozialtheoretische Schlussfolgerungen

### 1. Methodologischer Evolutionismus:

- blinde Variation/selektive Reproduktion
- Code/Prozess (Replikanda/Interaktoren)
- Parallelität/Mikrodiversität
- kein Funktionalismus(Adaptionismus)

## 2. Erforderliche Komplexität in Hinblick auf

- kulturelle Topologie (Variation)
- soziales System (Selektion)
- Agentenmodell

## 3. Regelevolution in KAS aus KAS :

- Memetik als Heuristik (memetic stance)
- kein memetischer Reduktionismus
- Systembezug von Handlungsregeln
- Kontextabhängige Fitness
- Attraktoren im kulturellen Gestaltungsraum
- Kulturelle Gruppenselektion

## 4. Integrative Funktion der evolutionären Sozialtheorie :

Die folgende skizzenhafte Aufzählung soll komplementäre Schwachstellen und Synergiemöglichkeiten zwischen den drei großen Theorietraditionen aufzeigen:

- RC-Ansatz (rationale Handlungsregel; nicht intendierte Folgen; Mikro-Makro-Transformation)
  - + symbolische Ordnungen
  - + Konstitution von oben
  - + kulturelle Gruppenselektion
  - + Systemizität der Anfangsbedingungen
- Systemtheorie (institutionelle Steuerung; funktionale Differenzierung; Selektionsmedien)
  - + zielgerichtetes Handeln
  - + Agentenmodelle
  - + Emergenz von unten
  - + Erstmaligkeit
- Interpretative Soziologie ( Verstehen von Handlungssinn; Kreativität; Reflexivität)
  - + kulturelle Architektur
  - + systemische Beschränkungen
  - + Parallelität
  - + Transformationsregeln

Ziel muss dabei die Entwicklung **integrierter Modelle** sein. Der damit verbundene „Zwang zur Spezifikation“ der Komponenten in Hinblick auf kulturelle Topologie, soziales System und Agentenmodell erzeugt mehr als einen nur additiven Verbund ansonsten getrennter Theorietraditionen. Aus dem theoretisch zu spezifizierenden und modelltechnisch zu implementierenden Wechselbeziehungen entsteht im Modell vielmehr eine evolutionäre Dynamik eigener Art, die es erlaubt, Aussagen über das Zusammenspiel von Theorieelementen aus verschiedenen Traditionen als einheitliches Ganzes in Simulationsexperimenten zu testen.

#### 5. Emergenz von „Rationalität“

- Keine sich „rational“ perfektionierende Evolution (neolithische Revolution; Arbeitsteilung; okzidentaler Rationalismus)
- Attraktoren/ evolutionäre Universalien
- historische Kontingenz (europäischer Sonderweg)
- „Vernunft“ als Resultat kultureller Evolution von Institutionen

#### 6. Dekonstruktion individualistischer Denkformen :

- Adaptivität auf einer Vielzahl von Ebenen
- systemische Intelligenz (Parallelität der Informationsverarbeitung)
- Organisationen als „rationale“ Agenten
- Individuum als Träger sozialer Regeln und sozialen Sinns (memetische Sichtweise)
- Dezentrierung des Individuums (evolutionäre Psychologie (Darwinsche Algorithmen); neuronale Netzwerke; Society of mind (Minsky); Sozionik)