

– Generische Kausalität –
Neues Kausalitätsprinzip für evolvierende Systeme und
Anwendung in einem evolutionsökonomischen Analyserahmen

Seminararbeit
zum Themenkomplex
„Evolution und Kausalität“

im Rahmen des Seminars
„Was wäre, wenn ...
Kontingenz und kontrafaktische Methode in der Ökonomie“

Sommersemester 2005

eingereicht von

Mattea Stein
Matr.-Nr. 3138704

Robert Jacob
Matr.-Nr. 2847752

betreut von

Prof. Dr. Kurt Dopfer,
Universität St. Gallen

und

Prof. Dr. Marco Lehmann-Waffenschmidt
Lehrstuhl für Volkswirtschaftslehre, insbes. Managerial Economics
Fakultät Wirtschaftswissenschaften
Technische Universität Dresden

Vorbemerkung

Die vorliegende Arbeit ist von Mattea Stein und Robert Jacob gemeinsam erstellt worden. Sie fasst die beiden Themenvorschläge „Generische Kausalität: Neues Kausalitätsprinzip zur Analyse evolvierender Systeme“ und „Generische Kausalität als physischer Aktualisierungsprozess einer Idee: Drei Kausalitätstypen basierend auf der Konzeption eines Regeltrajektors definiert durch die Phasen der Origination, Adoption und Retention einer neuen Regel (generische Idee)“ zusammen.

Da beide Verfasser sich im Sinne eines umfassenden Verständnisses das gesamte Thema erarbeitet und gemeinsam diskutiert haben, entspringen Einleitung und Schlussbetrachtung gemeinschaftlicher Arbeit. Der dritte Teil wurde von Mattea Stein geschrieben, der zweite und vierte Teil von Robert Jacob verfasst.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung.....	1
2 Kausalität, Determinismus und Gesetzmäßigkeit.....	2
2.1 Braucht Wissenschaft Kausalität ?	2
2.2 Grenzen strenger Kausalität.....	3
3 Wie entsteht Wandel? Hinführung zu einer evolutorischen Ontologie.....	5
3.1 Einführung	5
3.2 Neoklassik und „mechanistisches Kausalitätsverständnis“	5
3.3 Grundlagen einer evolutorischen Ontologie	8
3.3.1 Einleitende Gedanken	8
3.3.2 Neuere Erkenntnisse der Naturwissenschaften.....	8
3.4 Erklärung von Wandel in der evolutorischen Ökonomik	10
3.4.1 Analytische Taxonomie und generische Ebene	10
3.4.2 „Alle Existenzen sind bimodale assoziative Prozesse“	12
3.4.3 Ein Regeltrajektor: Origination, Adoption und Retention	15
4 Ein Analyserahmen für die Evolutionsökonomik.....	16
4.1 Der homo sapiens oeconomicus	16
4.2 Der Mikro-Trajektor	17
4.3 „Meso“ als zentrale Analyseebene	18
4.4 Der Meso-Trajektor	21
4.5 Die Makro-Perspektive	23
4.6 Zusammenfassende Darstellung	25
5 Schlussbetrachtung.....	27
6 Literaturverzeichnis	30

1 Einleitung

Wie die Koordination der Bedürfnisbefriedigung von autonomen Individuen zu Stande kommt und wie das Wirtschaftssystem aus sich heraus Wandel schafft: Dies sind nach Dopfer (2004c, o.S.) die beiden zentralen Fragen, denen sich die Wirtschaftswissenschaft stellen muss. Die Mainstream-Ökonomik legt ihren eindeutigen theoretischen Schwerpunkt dabei auf das Allokationsproblem, welches jedoch zum gegenwärtigen Zeitpunkt nahezu erschöpfend behandelt zu sein scheint:

„Orthodox economists encounter decreasing marginal returns with respect to new theoretical findings per additional unit of research effort or research time“
(Dopfer 2004b, S.3)

Dies macht eine evolutorische Ökonomik besonders interessant, deren theoretischer Fokus, wie der Name schon andeutet, vor allem auf der Frage nach dem Zustandekommen von Wandel im Wirtschaftssystem liegt.

Aus dem Alltagsverstand erwartet man nun, dass eine Frage nach einem „wie“ mit der Konstruktion von Kausalitätsbeziehungen beantwortet werden muss. Da jedoch das Prinzip der Kausalität – zumindest verstanden in seinem herkömmlichen Sinne – alles andere als unumstritten ist, wird zunächst eine Begriffseinordnung vorgenommen. Kern der Arbeit sind die Abschnitte drei und vier. Sie beruhen vor allem auf Ideen von Kurt Dopfer, wie er sie in mehreren grundlegenden Texten – vor allem im einleitenden Kapitel des jüngst erschienenen Werkes „The Evolutionary Foundations of Economics“ (Dopfer 2004b) – herausgearbeitet hat. Im dritten Abschnitt wird nach einer knapp gehaltenen kritischen Präsentation des neoklassischen Paradigmas eine empirisch begründete Ontologie der evolutorischen Ökonomik hergeleitet, die auf drei grundlegenden Axiomen fußt. In Anlehnung an das darwinistische Mutation-Selektion-Retention-Paradigma wird daraufhin ein Regeltrajektor konzipiert, der die Erklärung von Wandel in der Ökonomie ermöglicht. Darauf aufbauend erfolgt im vierten Abschnitt die Entwicklung eines umfassenden evolutionsökonomischen Analyserahmens. In einer Schlussbetrachtung sollen dann die Diskussion des Kausalitätsbegriffes kurz aufgegriffen, wichtige Erkenntnisse der Arbeit zusammengefasst und der Versuch unternommen werden, die dominante Rolle der Neoklassik in den Wirtschaftswissenschaften aus evolutionsökonomischer Sicht einzuordnen.

2 Kausalität, Determinismus und Gesetzmäßigkeit

2.1 Braucht Wissenschaft Kausalität ?

Ziel von Wissenschaft ist die Erklärung der vielfältigen physikalischen, biologischen oder sozialen Phänomene, denen wir uns tagtäglich gegenüber sehen, die Suche nach deren Ursachen und deren Verallgemeinerung in Gesetzen. Letztere sollen wenn möglich derart allgemeingültig und invariant sein, dass sich auf ihrer Grundlage bei hinreichender Kenntnis der bestehenden Umstände ein zukünftiger Zustand möglichst präzise voraussagen lässt. Das Prinzip der Verursachung ist daher ein zentrales Konzept der Wissenschaft. Nichtsdestoweniger ist es in der Philosophie alles andere als unumstritten. Das Kausalitätsprinzip musste sich im Verlaufe des 20. Jahrhunderts einerseits mit dem logischen Empirismus in der Tradition von David Hume und andererseits mit den Erkenntnissen der Quantentheorie auseinandersetzen (vgl. Bunge 1982). Letztere revolutionierte mit ihren probabilistischen Aussagen und der Erkenntnis, dass das Messergebnis nicht unabhängig von der Position des Beobachters ist (Kopenhagener Interpretation), das wissenschaftliche Weltbild. Hume wiederum postulierte, dass Kausalität nie objektive Verknüpfung, sondern stets nur das regelmäßige Aufeinanderfolgen von Ereignissen bedeuten könne, da nur dies empirisch beobachtbar sei (vgl. Hume 1748). Bertrand Russell ging noch einen Schritt weiter, indem er dem Kausalprinzip jeglichen Erklärungsgehalt absprach. Jede Ereignisfolge $A \Rightarrow B$ ließe sich bei genauer Kenntnis aller Umstände so genau beschreiben, dass A und B am Ende wechselseitig determiniert, also hinreichend und notwendig füreinander sind (vgl. Russell 1951, S.180ff). Dadurch verschwände jegliche Asymmetrie, die aber Voraussetzung für das Prinzip der Verursachung der Form „A löst B aus“ ist. Außerdem wären sämtliche Ereignisfolgen singular, sowohl im Alltag als auch in wissenschaftlichen Experimenten gäbe es dann keine Wiederholbarkeit mehr. Gesetze ließen sich empirisch nicht mehr überprüfen.

Dieser hier nur kurz umrissene konsequente Empirismus hat dennoch den Kausalitätsbegriff nicht nachhaltig aus Philosophie und Wissenschaft verbannen können, weil jener nichtsdestotrotz als epistemologisches Konstrukt brauchbar und zur Strukturierung unseres Lebens sinnvoll ist. „Gäbe es nicht faktische Kausalität, wäre unser technischer Handlungserfolg ein reines Wunder und jede technische Planung ein völlig irrationales Verhalten“ (Heidelberger 1992, S.137).

2.2 Grenzen strenger Kausalität

Dennoch hat sich der Kausalitätsbegriff insofern gewandelt, als Kausalgesetze inzwischen überwiegend als eine Näherung betrachtet werden (vgl. Heidelberger 1992). Bunge (1987) legt plausibel dar, dass Kausalität stets nur approximativ gelten kann, was sie als ontologisches Konstrukt vielleicht bedenklich erscheinen lässt und ihre Aussagekraft einschränkt, keineswegs jedoch vollkommen überflüssig macht. So erfordert Kausalität beispielsweise die Additivität von Ursachen, die Isolierbarkeit von Prozessen und die Reduzierung von Wechselwirkungen auf eine einseitige Wirkungsrichtung (vgl. Bunge 1987, S.175-188). In der Realität reagieren Systeme jedoch häufig nicht-linear, Prozesse laufen nicht isoliert ab und, insbesondere in den Sozialwissenschaften, ist Interaktion und nicht einseitige Verursachung die zentrale Kategorie.

Gerade die sogenannten exakten Wissenschaften haben sich lange gegen die Einsicht gestäubt, dass die Welt nicht vollständig und zufriedenstellend mit invarianten Kausalgesetzen beschrieben werden kann. Nichtkausale Gesetzmäßigkeiten wie z. B. statistische Gesetzesaussagen wurden als nichtdeterminiert interpretiert und den Humanwissenschaften häufig jegliche Wissenschaftlichkeit abgesprochen, da in ihnen Kausalgesetze im Sinne asymmetrischer und wiederholbarer Verursachung schlechterdings unmöglich seien. Nun ist aber auch in den Naturwissenschaften ein Großteil der Gesetze zwar deterministischer oder statistischer, nicht jedoch kausaler Natur. Bunge (1987, S.292) kommt daher zu dem Schluss, dass die Reduktion von Gesetzmäßigkeit auf Kausalität ein „schwerwiegender methodischer Fehler“ ist.

Ebenfalls nur langsam Allgemeingut geworden ist die Erkenntnis, auf die ja bereits Russell seine Kritik am Kausalitätsbegriff stützte, dass keine zwei Materieteilchen wirklich identisch sind und vollständige Wiederholbarkeit in den Naturwissenschaften eine ebensolche Illusion ist wie in der Geschichte oder der Ökonomie. Der Erfinder der Identität zweier Ereignisse ist der Mensch, nicht die Natur (vgl. Bunge 1987, S.297). Insofern wird auch der Vorwurf der grundlegenden Unwissenschaftlichkeit von Geschichte oder Soziologie ontologisch haltlos. Historische Prozesse oder ökonomische Interaktion mögen um ein Vielfaches komplexer sein als physikalische Systeme. Nichtsdestotrotz können sich in ihnen ebenso wie in den Naturwissenschaften

Gesetzmäßigkeiten finden lassen, zumal, wenn man Bunge's Weg folgt und Kausalität eben nur als eine, aber nicht die Determinationskategorie innerhalb wissenschaftlicher Gesetzmäßigkeit ansieht (vgl. Bunge 1987, S.312).

Ein weiterer Einwand gegen die Erklärung der Welt mittels eines allumfassenden Kausalnexus ist, dass strikte Kausalität Neuartigkeit und wahren Wandel unmöglich macht, da in jeder Ursache ihre Wirkung schon präexistent ist (vgl. Bunge 1987, S.228ff). Neuartigkeit ist daher quasi die Beobachtung des Versagens des Kausalgesetzes. Nur ein im strengen Sinne nichtkausales Verständnis von Gesetzmäßigkeit ermöglicht demnach Wandel und Neuheit. Einerseits können Gesetze mit Emergenzcharakter neue Qualitäten hervorbringen. Andererseits implizieren neue Entitäten jedoch auch Änderungen auf der Gesetzesesebene. Die Gültigkeit von Gesetzen ist demnach kontext- und zeitabhängig (vgl. Bunge 1987, S.236ff).

Gesetzesbegriff und Kausalität werden also angesichts der Umwälzungen des wissenschaftlichen Weltbildes im vergangenen Jahrhundert auch oder gerade von philosophischer Seite stark relativiert. Echte Neuartigkeit und Wandel lassen sich mit dem klassischen Gesetzes- und Kausalitätsverständnis kaum vereinbaren. Wie Wandel im Lichte eines geänderten Kausalitätsbegriffes erklärt werden kann, soll Gegenstand der folgenden Kapitel sein.

„Aufgabe von Wissenschaft ist es, die jeweilige Art des Entstehens von Neuartigkeit auf den verschiedenen Gebieten der Realität aufzudecken, und dabei die Probleme des Auftauchens ganz neuer Bereiche (Seinsschichten) zu erforschen. Man kann es als oberstes Anliegen einer auf Wissenschaft gegründeten Ontologie ansehen, mit ihrer Hilfe die grundlegenden Charakteristika qualitativer Veränderung herzuleiten, eine Aufgabe, die uns immer wieder dazu führen sollte, nach neuen Formen von Emergenz Ausschau zu halten.“
(Bunge 1987, S.239)

3 Wie entsteht Wandel? Hinführung zu einer evolutorischen Ontologie

3.1 Einführung

Wie in der Einleitung herausgestellt, kann man die Beantwortung der Probleme der Koordination der grundlegenden Interessensdivergenzen der Individuen *im* Wirtschaftssystem und der Entstehung von Wandel *des* Wirtschaftssystems als die zentralen Aufgaben ökonomischer Wissenschaft ansehen.

Zu beiden Problemen sind mehr oder weniger komplexe Kausalitätsbeziehungen implizierende Antworten denkbar, wobei im Rahmen der Themenstellung dieser Arbeit vor allem die Frage nach Wandel interessiert.

In diesem dritten Abschnitt sollen zunächst einige wesentliche dem neoklassischen Paradigma zugrunde liegende Grundannahmen und das daraus resultierende Kausalitätsverständnis herausgearbeitet werden, um dann einerseits die Frage klären zu können inwiefern die neoklassisch geprägte Mainstreamökonomik in der Lage sein kann ein Modell bereit zu stellen, das sinnvoll Wandel erklärt.

Andererseits sollen diese Betrachtungen auch als Ausgangspunkt dienen, damit die grundlegende Neuheit des evolutorischen Ansatzes und seines „neuen Kausalitätsprinzips“ herausgestellt werden kann.

3.2 Neoklassik und „mechanistisches Kausalitätsverständnis“¹

Das neoklassische Paradigma wird häufig als ein mechanistisches bezeichnet.

Diese Feststellung verwundert nicht, wenn man bedenkt, dass von den ersten Neoklassikern in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts bewusst eine starke Mathematisierung ihrer ökonomischen Modelle vorgenommen wurde, indem man sich an die damals aktuelle, klassisch-newtonsche Physik anlehnte. Auch wenn dies zunächst nur als methodologische Vereinfachung intendiert gewesen sein mag, brachte es doch unweigerlich eine Ontologie in die Theorie hinein (Dopfer 2004c, S.3). So ging man davon aus, dass die Regeln eines Systems, analog zu Naturgesetzen Newtons wie

¹ Wenn nicht anders bezeichnet, wird hier Bezug genommen auf Dopfer, Foster und Potts 2004, Rammelt 2002, Dopfer 2004a, Dopfer 2004b.

dem Gravitationsgesetz, ihrer Natur nach universell, homogen und invariant seien, eben Gesetze im Sinne der klassischen Physik.

Anders als die Klassiker suchte man jedoch nicht mehr nach einem objektiven Gesetz, sondern nach einem das individuelle Verhalten und die individuelle Kognition bestimmenden Subjektgesetz, als dessen Träger der perfekt rationale Homo oekonomikus mit der sein Handeln bestimmenden Entscheidungslogik ausgemacht wurde.

Das damalige Weltbild war beherrscht vom Prinzip des Cartesianischen Dualismus nach dessen fundamentaler Zweiteilung der Welt (vgl. Prigogine 2004, S.61) nur die Objekte, als „harter“ Teil der Realität, Untersuchungsgegenstand der „harten“ klassischen Wissenschaften sein konnten.

Da angenommen wurde, dass sie alle eine durch ein festes Gesetz offenbarte „essentielle Eigenschaft“ (vgl. Dopfer 2004b, S.9) besitzen, ist es möglich mehrere Objekte zu aggregieren, ohne dass sich ihre Eigenschaften, also die Gesetze, denen sie folgen, verändern: Die Fallgeschwindigkeit eines Sacks Murmeln ist ebenso groß wie die einer einzelnen Murmel. Durch den Ausschluss des „weichen“ Teils der Realität aus jeglicher Theoriebildung kann das Eintreten von Wechselwirkungen oder sonstigen Beziehungsbildungen zwischen den Objekten auf die Gültigkeit der Gesetze keinen Einfluss haben.

Analog ging das neoklassische Modell davon aus, dass die Regel, der der „Untersuchungsgegenstand“ Individuum folgt, universell ist, (denn die rationale Entscheidungslogik ist seine „essentielle Eigenschaft“), was bedeutet, dass zwei mit derselben Situation konfrontierte Individuen in Anwendung der einzigen ihnen zur Verfügung stehenden Regel - egal ob sie sich in der Vergangenheit, Gegenwart oder Zukunft befinden - absolut identische Operationen durchführen müssen. Dies eröffnet die Möglichkeit, das einzelne Individuum als repräsentativ anzunehmen und den Zeitpunkt, zu dem die Handlung ausgeführt wird, als für deren Ergebnisse irrelevant anzunehmen. Die Akteure des Wirtschaftssystems sind zudem „atomistische Individuen“ (vgl. Hodgson 1993) die sich nicht durch Beziehungsbildung zu anderen Akteuren in ihrer Entscheidungsfindung beeinflussen lassen.

Zusammenfassend geht das Modell also nun davon aus, dass es weder Varietät gibt in den Regeln, denen die Akteure auf der Mikroebene folgen - was unter Anderem eine Aggregation von Mikro nach Makro methodisch legitimiert, noch sich das Entscheidungsverhalten der Individuen über die Zeit ändern kann.

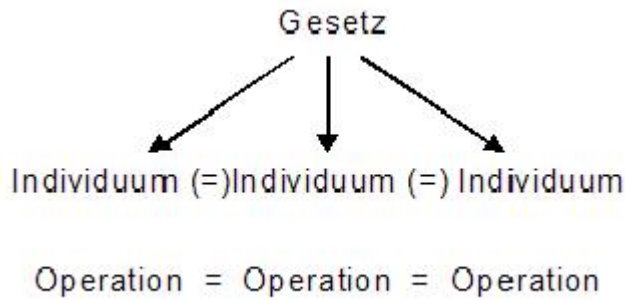


Abb. 1, Keine Varietät – identische Operationen, Quelle: eigene Erstellung ²

Das Konzept von Kausalität, welches das Neoklassische Paradigma nun offenbart, ist ein nomologisch-deterministisches: In Kenntnis der Bedingungen im Punkt A lässt sich aufgrund des bekannten Gesetzes der Entscheidungslogik des Homo oeconomicus der Endzustand der Ressourcenbewegung bestimmen, für gewöhnlich ein stabiles Gleichgewicht in dem Sinne, dass Veränderung nur noch aufgrund einer Änderung exogener Variablen eintreten kann, nicht jedoch mehr endogen (vgl. Prigogine 2004, S.61, Samuelson 1947, S.317).

In diesem Modell kann man nun eine Veränderung in den exogenen Variablen vornehmen und die Änderung³ des Gesamtzustandes feststellen, die durch diese Veränderung verursacht wurde. Das Endergebnis ist in einem streng kausalen Sinne verursacht durch die Veränderung einer einzigen Variable.

Mit diesem Kausalitätsmodell lässt sich äußerst elegant die Frage nach dem Zustandekommen von Koordination lösen (Nelson 1995)⁴, eine Erklärung von Wandel des Systems kann aber nicht mehr versucht werden, da in einem Annahmenuniversum mit invariant universellen Gesetzen, identischen atomistischen Individuen, die keine Beziehungen zueinander eingehen und Zeitsymmetrie endogener Wandel nicht möglich ist.

² Die hier implizierte Einteilung des Systems in zwei Ebenen entspringt nicht der neoklassischen Theorie. Sie beruht auf dem später noch ausgeführten Bimodalitätsaxiom der evolutorischen Ökonomik und wurde hier übertragen um die grundlegende Verschiedenheit beider Ansätze besser herausstellen zu können.

³ Man beachte hier die Verwendung des Begriffs „Änderung“ anstelle von „Wandel“.

⁴ Wobei noch zu klären wäre inwiefern nicht die schon intuitiv ersichtliche empirische Unbegründetheit der vom mechanistischen Paradigma getroffenen Annahmen (s.o.) jegliche Folgerungen aus diesem Modell delegitimiert.

Langfristige Variablen, die Wandel erklären könnten, wie Technologie, Institutionen und Präferenzen, werden im neoklassischen Modell darüber hinaus als „historische Variablen“ konstant gehalten, also exogen behandelt, und zusammen mit den Ressourcenkonstellationen zu diesem Zeitpunkt unter die im Anfangspunkt A bekannten Bedingungen subsummiert.

3.3 Grundlagen einer evolutorischen Ontologie

3.3.1 Einleitende Gedanken

Es gibt keine Wissenschaft ohne einen gewissen Bestand von axiomatischen Annahmen, von Grundannahmen also, die nicht mehr hinterfragt werden, aber dennoch jegliche Modellentwicklung innerhalb eines Paradigmas beeinflussen (vgl. Dopfer 2004b)⁵. In der Wissenschaft können diese niemals a priori, sondern immer nur a posteriori gewonnen werden⁶. Hier bietet sich nun - aufgrund der grundsätzlichen Schwierigkeit in der Wirtschaftswissenschaft empirische Versuche durchzuführen - der Weg an, sich an die empirisch gewonnenen Aussagen der Naturwissenschaften anzulehnen (vgl. Dopfer und Potts 2004, S.200f). Darum ist auch die Übernahme durch die Neoklassiker der Ontologie der Naturwissenschaft der damaligen Zeit durchaus verständlich, nicht verständlich ist jedoch, warum das neoklassische Paradigma trotz der seitdem vollzogenen „paradigmatischen Wende“ in den Naturwissenschaften immer noch - wohl auch unwissentlich, weil nicht mehr hinterfragt- an der Ontologie der klassischen Physik festhält.

3.3.2 Neuere Erkenntnisse der Naturwissenschaften

Schon die Thermodynamik stellt die neoklassische Grundannahme der Zeitsymmetrie in Frage, da nach ihren Erkenntnissen Prozesse immer eine unumkehrbare Richtung haben. Die Quantenmechanik dann brach mit der Grundannahme des Determinismus, da auf der Ebene der Quanten das Verhalten der Teilchen nicht mehr vorhersehbar ist⁷.

⁵ Es ist davon auszugehen, dass den meisten Anhängern neoklassischer Theorien diese Implikation nicht bewusst ist, sie die zugrundegelegten Annahmen dieser nicht für eine Beschreibung der Realität, sondern eher für methodologische Hilfsmittel halten (vgl. Hermann-Pilath 1995, S.1f)

⁶ Dopfer schlägt hier die Methode der „Paradigmatischen Induktion“ vor. Für eine Begründung und Erarbeitung dieser vgl. Dopfer 2004b, S.4f.

⁷ Für eine ausführliche Diskussion siehe beispielsweise Prigogine 2004.

Die Grundannahmen der Zeitsymmetrie und des Determinismus werden nun also von neueren Erkenntnissen der Physik in Frage gestellt, an der Annahme, dass die gefundenen Gesetze invariant und universell sind ändert sich jedoch nichts. Da das Wirtschaftssystem aber die grundlegende Eigenschaft besitzt, dass es aus lebenden Elementen zusammengesetzt ist, bietet sich die Möglichkeit an, einmal in die neueren Erkenntnisse der Biologie zu schauen.

Die Biologie erlebte ihre große paradigmatische Wende schon in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts mit Darwins Publikation seines Werkes „Der Ursprung der Arten“, das zu für die damalige Zeit geradezu explosiven Ergebnissen kam (vgl. Dopfer 2004c, S.5). Darwins Modell baut auf der Grundfeststellung auf, dass Individuen einer Population variieren. Es gibt also nicht die eine essentielle Eigenschaft, die nur durch oberflächlich auftretende Vielfalt verdeckt wird, sondern gerade die Vielfalt ist Wesen der Realität (Dopfer 2004b, S.15). Dies kann nur darauf zurückzuführen sein, dass es einen Pool von Genen gibt, von denen in einem Individuum jeweils nur einige aktualisiert sind.

Außerdem stellte Darwin fest, dass sich die Vielfalt innerhalb einer Population in der Zeit verändert: es gibt Variation, die in jedem Phenotyp zufällig auftreten kann durch „Kopierfehler“ des von seinen Eltern geerbten Genoms. Des Weiteren stellte Darwin fest, dass diese zunächst zufällig entstandenen Eigenschaften an Nachkommen vererbt werden. Aus diesen Feststellungen ergab sich nun Darwins Theorie der natürlichen Selektion: Eine Variation, die sich als für ein Individuum vorteilhaft herausstellt, wird prinzipiell dafür sorgen, dass es größere Überlebens- und Fortpflanzungschancen hat, diese vorteilhafte Variation also weitervererbt wird. Durch Selektion dieser Organismen, die nun besser an die Umgebung angepasst sind, entsteht eine neue Population (vgl. Dopfer 2004b, S.13f).

Ein evolutorisches Regime kann nun also nach Dopfer als ein notwendiges Aufeinanderfolgen der Phasen der Vielfalt (Zustand der Vielfalt), Variation (zufällige Veränderungen in der Vielfalt), Adaption und Selektion (Selektion besser angepasster Variationen) und Retention (meta-stabile Bewahrung⁸ der während des Regimes entstandenen neuen Vielfalt) verstanden werden.

Evolution ist dann beschreibbar als das Aufeinanderfolgen mehrerer evolutorischer Regime, wobei die Phase der meta-stabilen Retention des einen Regimes einen Zustand

⁸ Entgegen dem neoklassischen Stabilitätsbegriff ist mit dem Begriff „Meta-Stabilität“ ein Zustand gemeint, der endogen veränderbar ist (vgl. Haken 2004 u. A.).

der während des Durchlaufens des Regimes entstandenen Vielfalt darstellt, also die erste Phase des nächsten Regimes.

Damit lässt sich das Schema eines Regimes für die Biologie in dem 3-Phasentrajektor Variation-Selektion-Retention zusammenfassen (Vgl. Dopfer 2004c, S.6).

3.4 Erklärung von Wandel in der evolutorischen Ökonomik

3.4.1 Analytische Taxonomie und generische Ebene

Eine evolutorische Ökonomik, die, wie Dopfer herausstellt, die Erfüllung des Kriteriums der empirischen Begründetheit auch von ihren Axiomen fordert (Dopfer 2004b), muss nun diesen neueren Erkenntnissen der Naturwissenschaften Rechnung tragen. Sie geht also in Analogie zur Biologie davon aus, dass alle Akteure des Wirtschaftssystems Träger von Regeln sind (Dopfer 2004a, S.180), ähnlich wie alle Organismen Träger von Genen sind. Darwins Modell entsprechend gibt es Vielfalt in den Regeln, einen Regelpool sozusagen, wobei der Begriff „Regel“ hier allgemein verstanden werden muss, als „Deduktionsschema, das Operationen ermöglicht“ (Dopfer 2004c, S.4). Eine Technologie wäre beispielsweise eine solche Regel, Produktion eine zugehörige Operation die vom Regelträger Unternehmen in Ausübung der Regel durchgeführt wird. Auch die Individuen als weiterer Akteur auf der Mikroebene des Wirtschaftssystems sind natürlich Träger vielfältiger Regeln in deren Anwendung sie Operationen wie Konsum und Transaktion ausführen.

Wenn wir uns das Wirtschaftssystem nun als Zweiebenensystem vorstellen, sehen wir uns sowohl auf der generischen, der Regelebene, als auch der Ebene der von den Trägern der Regel in Ausübung dieser durchgeführten Operationen (operante Ebene) mit Vielfalt konfrontiert.

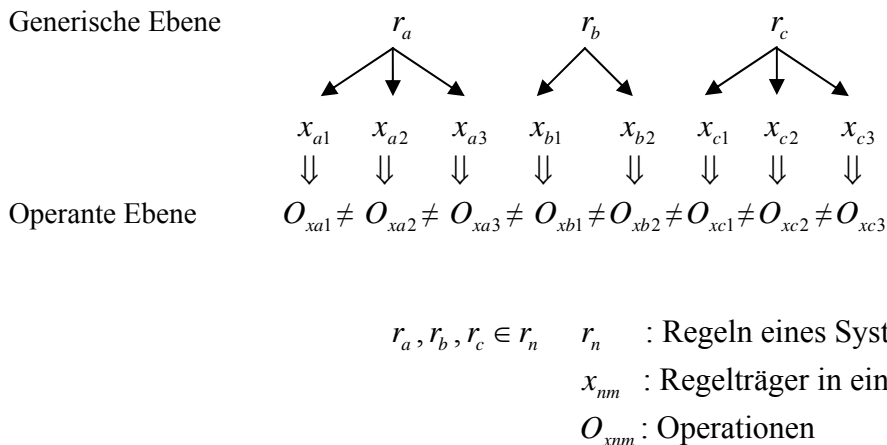


Abb. 2, Regel, Regelträger und Operationen: grundlegende Vielfalt, Quelle: eigene Erstellung

Obiges Schaubild ist sogar noch eine Vereinfachung, da jeder Regelträger natürlich gleichzeitig mehrere verschiedener Regeln in sich vereint. Eine direkte Aggregation von Mikro nach Makro ist nach diesen Feststellungen nicht mehr legitimiert.

Wir können jetzt schon sagen, dass das System offen sein muss für Wandel, im Sinne von Darwins Variation in der Vielfalt, allerdings scheint es angebracht, diese Analogiebildung nicht zu weit zu treiben, denn in der Biologie ist die „Ursache“ der Variation der Zufall, wohingegen wir für das Zustandekommen von Wandel im ökonomischen System andere Ursachenkomplexe ausmachen können, wie im Folgenden zu klären sein wird⁹.

Wir sind also an der Zwischenbilanz angelangt, dass ein Wirtschaftssystem aus einer evolutorischen Perspektive ein offenes System von Regeln sein muss. Zu dessen Beschreibung wurde die analytische Taxonomie aus Regel, Regelträger und Operation eingeführt. Um jedoch Wandel in diesem System erklären zu können scheint der „Umweg“ über die Vorstellung einer grundlegenden evolutorischen Ontologie für die Ökonomik unumgänglich. Dies soll im folgenden Kapitel anhand dreier von Dopfer entwickelter Axiome versucht werden.

„The three axioms of evolutionary realism are intended to describe the empirically-warranted ontological commitments of analysis of an evolving open economic system.“
(Dopfer und Potts 2004, S.204)

⁹ Natürlich lassen sich Erkenntnisse aus der Biologie nicht ohne weiteres auf die Ökonomie übertragen. Ein wesentlicher Unterschied ist die Möglichkeit der Weitergabe einzelner Regeln an andere Individuen in der Ökonomie, während sich in der Biologie Organismen immer nur als Ganzes reproduzieren (vgl. Dopfer 2004c).

3.4.2 „Alle Existenzen sind bimodale assoziative Prozesse“¹⁰

Axiom 1: Bimodalität

Das erste Axiom trifft eine Aussage über das Wesen der Realität im Sinne von einer Annahme über die Beziehung zwischen materieller und immaterieller Welt: Es besagt, dass Existenzen bimodale Aktualisierungen von Materie-Energie und Ideen beziehungsweise Information sind, das heißt nicht auf einen der beiden Teilbereiche der Wirklichkeit reduzierbar. Man kann also sagen, dass alle realen Phänomene physische Aktualisierungen von Information/Ideen sind, ebenso wie sich umgekehrt sagen lässt, dass sie als Materie-Energie aktualisierte Information/Ideen sind. Keine der beiden Ebenen hat Vorrangstatus.

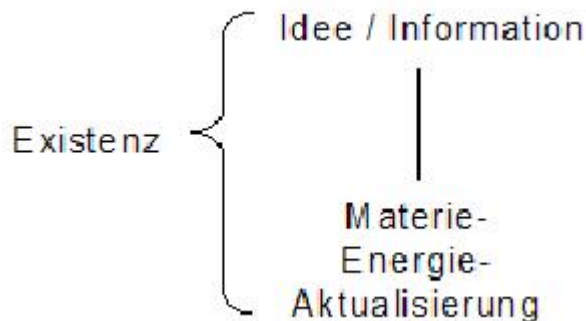


Abb. 3, Bimodalität, Quelle: eigene Erstellung

Aus der Bimodalität, die wir ja schon weiter oben bei der Beschreibung des ökonomischen Systems als Zweiebenensystem impliziert haben, folgt, dass es Veränderung geben kann und zwar einerseits aus einer Veränderung der Idee, andererseits aus einer Veränderung der Aktualisierungen der Idee, genauer gesagt in der Struktur ihrer Aktualisationshäufigkeiten (vgl. Dopfer und Potts 2004, S.205).

Fragen wir uns zunächst, wie nun eine Veränderung auf der Ebene der Ideen eintreten kann. Zur Beantwortung dieser Frage benötigen wir zwei weitere Axiome:

¹⁰ Zitiert nach Dopfer/Potts 2004. Die Beschreibung der drei vorgeschlagenen Axiome erfolgt nach diesem Text und Dopfer 2004b

Axiom 2: Alle Existenzen assoziieren sich

Zwischen Existenzen bestehen sowohl Beziehungen - in Form von „informationellen Beziehungen“, die zwischen Ideen bestehen und Information konstituieren, die wiederum die durch Assoziation offengelegten Eigenschaften der Ideen ist - als auch Verbindungen - in Form von physischen Verbindungen zwischen den Trägern der Informationen.

Beide Aspekte zusammengenommen können als Assoziationen zwischen den Existenzen gesehen werden, wobei die Gesamtheit der Assoziationen die Struktur eines Systems darstellt.

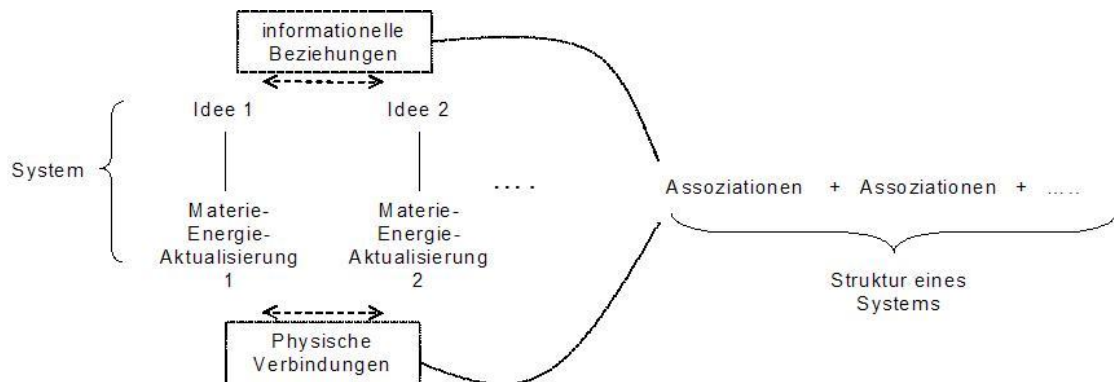


Abb. 4, Alle Existenzen assoziieren sich, Quelle: eigene Erstellung

Wir haben nun also ein aus abgegrenzten Einheiten zusammengesetztes System, dessen Struktur durch die Wechselbeziehungen zwischen diesen auf informationeller und physischer Ebene bestimmt wird.

In einem dritten Axiom geht es nun um die Einführung des essentiellen Konzepts eines offensystemischen historischen Prozesses:

Axiom 3: Existenzen sind zeitliche Prozesse, strukturiert als Wissen.

Assoziationen, die nach Axiom 2 Informationen erzeugen, finden in der Zeit statt, stellen also einen Prozess dar. Dann kann die als Prozess aktualisierte Information als „Wissen“ bezeichnet werden, im Sinne von der Summe der Informationen, die über die Zeit von einem System beibehalten werden.

Nach Axiomen 2 und 3 ist ein System somit eine „informationell strukturierte Ganzheit“ (Dopfer und Potts 2004, S.207, in eigener Übersetzung) mit aus sich selbst heraus geschehendem, endogenem Wandel:

Da in einem System niemals alle möglichen informationellen Beziehungen zwischen Ideen realisiert sind (dies wäre realistisch unmöglich), verändert eine neu geschaffene Beziehung zwischen Ideen im Sinne des zweiten Axioms den informationellen Gehalt des Systems und damit seine Struktur, schafft also Neuheit und Evolution.

Eine wichtige Implikation des nun entwickelten Modells ist, dass Wandel als durch Veränderung in den Assoziationen spezifizierte Veränderung der Systemstruktur pfadabhängig sein muss: (A) „societys’ evolving common knowledge of their past (channels) the course of change“ (David 2004, S.151), in jedem Zeitpunkt besteht ein gewisser Bestand von Wissen in einer Gesellschaft, das einerseits einen Pool von verfügbaren Ideen bildet, aus denen neue Information geschaffen werden kann, andererseits die Ausbreitungsmöglichkeit neuer Ideen auch signifikant einschränkt.

Denn eine Folge dieser Erkenntnisse über das Wirtschaftssystem als ein System von Regeln ist nun die Relevanz eines Konzepts der „Effektivität“ in Ergänzung zu dem traditionellen der „ökonomischen Effizienz“ für die Bewertung ökonomischen Handelns (vgl. Dopfer 2004b): Ob eine neue Regel sich durchsetzen wird, hängt nicht nur davon ab, ob sie „gut“ ist, also ökonomisch effizient, sondern auch davon, wie gut sie sich in das bestehende System von Regeln und Regelverbindungen einfügt:

Leonardo da Vincis kreativer Geist war seiner Zeit so weit voraus, dass seine genialen Erfindungen - vom Fahrrad über Taucherglocken bis hin zu Flugmaschinen- sich nicht durchsetzen konnten, denn die Gesellschaft seiner Zeit war „noch nicht bereit“ dafür.

Man kann sagen da Vincis Ideen waren effizient, hätten der damaligen Gesellschaft einen Nutzen bringen können, aber nicht effektiv, da sie nicht in das bestehende System von Regeln passten.

Wir haben nun also festgestellt, dass die Schaffung von Assoziationen zwischen Ideen zu Veränderungen des Systems führen kann, ebenso kann dies aber auch durch eine Veränderung auf der Ebene der Aktualisierungen geschehen, genauer: bei den Aktualisationshäufigkeiten. Denn diese bestimmen das Gewicht, das einer Idee oder Information im System zukommt und damit indirekt auch dessen Struktur. Um nun aber erklären zu können, wie und warum Assoziationen zwischen Ideen geschaffen werden

und sich die Aktualisationshäufigkeiten verändern können, scheint eine Rückkehr aus der ontologischen Betrachtung mit „Ideen“, „Informationen“ und „Aktualisierungen“, in die analytische Taxonomie aus „Regel“ und „Regelträger“ sinnvoll. Hier ist zur Verdeutlichung eine erneute Analogiebildung aus dem Darwinismus hilfreich.

3.4.3 Ein Regeltrajektor: Origination, Adoption und Retention

Dopfer schlägt in Anlehnung an Darwins Variations-Selektions-Retentionsschema ein Originations-Adoptions-Retentions-Schema vor, für das er Allgemeinscharakter beansprucht, in dem Sinne, dass es evolutorische Prozesse sowohl in der Biologie als auch in der Ökonomie erklären kann (vgl. Dopfer 2004c. S.8).

In der Ökonomie ist die Bezeichnung der ersten Phase des Trajektors von „Origination“ einer neuen Regel sinnvoll, da - wie bereits in Abschnitt 3.4.1 angeschnitten - bei der Entstehung einer neuen Regel nicht wie in der Biologie in erster Linie der Zufall zum Tragen kommt, sondern die aktive Rolle des Individuums. Ein kreatives Individuum schafft eine neue Verbindung zwischen im Wissen seiner Gesellschaft vorhandenen Ideen (vgl. Axiome 2 und 3). Da dieses Individuum nun eben gerade kein „atomistisches“ ist, sondern gemäß Axiom 2 mit anderen in Verbindung steht, kann eine neu generierte Regel über das Medium der Kommunikation oder Imitation einem Adoptionsprozess zugeführt werden, in dessen Verlauf sich ihr eine Population von Regelanwendern zuordnet, deren Umfang sich nach einer gewissen Zeit in einem metastabilen Bewahrungszustand verfestigt.

Die detaillierte Beschreibung dieses Analyserahmens für eine evolutorische Ökonomik soll jedoch Aufgabe des vierten Teils dieser Arbeit sein.

4 Ein Analyserahmen für die Evolutionsökonomik

4.1 Der Homo sapiens oeconomicus

Die im vergangenen Kapitel erfolgte Anwendung des grundlegenden Mutation-Selektion-Retentions-Paradigmas auf die Evolution sozioökonomischer Systeme bietet eine grundlegende kausale Struktur, nach der sich Wandel analysieren lässt. Es erklärt jedoch noch nicht, wie oder ausgehend wovon Neuheit überhaupt entsteht. Die Antwort auf diese Frage drängt sich fast intuitiv auf. Die Quelle aller Neuheit kann im sozioökonomischen Kontext nur die schöpferische Kraft des Individuums sein¹¹ – eine Erkenntnis, die spätestens seit Schumpeters Interpretation des Unternehmers als „kreativer Zerstörer“ in den Wirtschaftswissenschaften bekannt ist und doch selten konsequent zu Ende gedacht wurde. Denn schöpferische Kraft und Kreativität vertragen sich nicht mit dem Menschenbild des *Homo oeconomicus*, wie er dem neoklassischen Paradigma zu Grunde liegt. Der *Homo oeconomicus* ist stets vollständig über seine Umwelt informiert und zeigt unabhängig von den Umweltbedingungen immer das selbe perfekt rationale Verhalten. Dieses nomologische Konzept ist nicht nur bekanntermaßen unrealistisch, was im übrigen auch die meisten orthodoxen Ökonomen unumwunden eingestehen, sondern schließt vor allem die Endogenisierung von Wandel kategorisch aus. Ein Individuum, das nicht lernt und invariantes Entscheidungsverhalten zeigt, generiert schlechterdings nie etwas Neues (vgl. Dopfer 2004c, o.S.). Vor dem Hintergrund einer dem instrumentellen Realismus verpflichteten Ontologie (vgl. Kap. 3) schlägt Dopfer (2004a) daher als mikroökonomische Basis-Einheit den *Homo sapiens oeconomicus* vor – ein realistisches Menschenbild unter Einbeziehung der Erkenntnisse aus Biologie, Psychologie und Neurowissenschaften im ökonomischen Kontext. Eine ausführliche Darstellung soll an dieser Stelle nicht erfolgen, es sei auf Dopfer 2004a und die dort angegebene Literatur verwiesen. Entscheidend ist, dass sich der *Homo sapiens oeconomicus* nicht auf eine analytische Dimension reduzieren lässt, sondern der im 3. Kapitel umrissenen Ontologie folgend, in sich immer eine Vielzahl verschiedener Regeln aktualisiert. Außerdem kann er in Folge einer ständigen kognitiven Auseinandersetzung mit seiner Umwelt kreativ und erfinderisch tätig werden, d. h. er

¹¹ Dies bedeutet keineswegs, dass das Individuum jede Art von Neuheit bewusst erdenkt und gar deren Erfolg steuern kann. Erfolgreiche Regeln entstehen häufig gerade durch spontane oder zufällige Rekombination von bestehenden Regeln im sozialen Kontext und nicht vorhersehbare Adaptations- und Adoptionsprozesse.

erschafft Regeln und ist damit nicht nur Gegenstand, sondern ebenso Quelle von Variations- und Selektionsprozessen. Wie neue Regeln vor dem Hintergrund eines realistischen Menschenbildes gelernt, angepasst, weitergegeben und selektiert werden, soll Gegenstand der folgenden Kapitel sein.

4.2 Der Mikro-Trajektor

Die evolutorische Ökonomik interessiert sich vor allem für die Dynamik des Regelsystems, der generischen Ebene, auf dem das eigentliche wirtschaftliche Handeln, die operante Ebene, basiert. Genau auf dieser generischen Ebene entsteht echte Neuheit und lässt sich dementsprechend Wandel als generischer Prozess analysieren. Der Verlauf eines generischen Prozesses lässt sich wie schon in Kapitel 3.4.3 angedeutet mit einem Regeltrajektor als generischem Kausalschema beschreiben. Ausgangspunkt ist dabei die geistige Aktivität des Individuums: „... an evolutionary model starts when one or more agents use initiative and imagination to generate an option – say, to produce and introduce into the market a new consumer item or new production technique.” (Dopfer 2004b, S.30). Auf die Schaffung oder Origination einer neuen Regel folgt deren Aneignung durch den individuellen Agenten und deren Bewahrung in Gedächtnisstrukturen. Dieser sogenannte Mikro-Trajektor kann zusammenfassend wie folgt dargestellt werden:

Der Mikro-Trajektor	
1. Phase: Origination	Kreativität und Imaginationskraft führt zu neuen Regeln
2. Phase: Adoption	interne Selektion, Lernprozesse und Adaptation der Regel in den bestehenden Bestand an generischem Wissen
3. Phase: Retention	Erinnerung und wiederholte Regelaktivierung, die sich in Verhaltensgewohnheiten und -regelmäßigkeiten äußert

Abb. 5, Der Mikro-Trajektor, Quelle: Dopfer 2004b, S.31, eigene Übersetzung

Die für die evolutionsökonomische Analyse relevanten generischen Regeln beschränken sich dabei keineswegs auf rein ökonomische bzw. wirtschaftlich verwertbare wie eine Technologie oder ein Optimierungskalkül, sondern umfassen alle, die eine Rolle bei der wirtschaftlichen Entwicklung spielen. Dazu gehören wissenschaftliche Erkenntnisse

verschiedenster Disziplinen ebenso wie die Fülle kultureller Regeln (vgl. Silverberg/Verspagen 2004, S.508). Diese werden im erweiterten Rahmen des neoklassischen Forschungsprogramms z. B. auch von der Neuen Institutionenökonomik berücksichtigt und modelliert (vgl. North 1993).

Ob eine Regel adaptiert wird, ist davon abhängig, wie diese zu den bestehenden kognitiven Strukturen und Verhaltensmustern passt. Ausschlaggebendes Kriterium ist dabei nicht die Effizienz, sondern die Effektivität¹² – ein Prinzip, das dem neoklassischen Paradigma unbekannt ist (vgl. Dopfer 2004a, S.188), in der Evolutionslehre aber eine zentrale Bedeutung hat. So wird bei der Charakterisierung von Umweltzuständen aus evolutorischer Sicht in der Regel nicht der Effizienzbegriff, sondern das Kriterium der Viabilität¹³ herangezogen (vgl. Herrmann-Pillath 2002, S.241).

Abschließend soll erwähnt werden, dass der Mikro-Trajektor sich nicht nur auf das Individuum bezieht, sondern in seiner logischen Grundstruktur auch auf Unternehmen als sozial organisierte Mikro-Einheiten anwendbar ist. Dies muss allerdings in modifizierter Form erfolgen, da ein Unternehmen wiederum aus mehreren, zwangsläufig verschiedenen und vielfältig miteinander interagierenden Menschen besteht (vgl. Winter 2004, S.237f, Dopfer 2004b).

4.3 „Meso“ als zentrale Analyseebene

Im 3. Abschnitt ist deutlich geworden, dass das neoklassische Paradigma bei der grundlegenden ökonomischen Frage versagt, wie wirtschaftlicher Wandel zu Stande kommt und verläuft. Außerdem gestehen selbst einige der Neoklassik verpflichtete Wirtschaftswissenschaftler ein, dass die Aggregation von der Mikro- zur Makroebene bisher wenig zufriedenstellend erfolgt ist (vgl. Dopfer 2004b, S.40). Diese Lücken zu füllen, ist zentrales Anliegen der evolutorischen Ökonomik. Basierend auf den ontologischen Grundlagen, die im vorangegangenen Abschnitt dargelegt wurden, sollte

¹² Für eine ausführliche Erläuterung des Effektivitätsbegriffs im hier verwendeten Sinne siehe Kap. 3.4.1

¹³ Herrmann-Pillath definiert Viabilität a.a.O. als einen in der Zeit stabilen Zustand, in dem „die Koordination zwischen den Elementarprozessen erfolgreich ist.“ Obgleich eine andere Analyseebene betrachtet wird, ist die Ähnlichkeit mit dem Konzept der Komplementarität neuer Regeln mit den bestehenden offensichtlich.

es ein ernstzunehmender evolutionsökonomischer Analyserahmen ermöglichen, Wandel zu erklären und das Aggregationsproblem zu lösen.

Grundproblem jeder Aggregation ist der Verlust an Struktur (vgl. Dopfer 2004b, S.40). Endogener Wandel kann deshalb auf der Makro-Ebene nicht erklärt werden, da dieser Strukturveränderungen voraussetzt. Die gesamtwirtschaftliche Ersparnis als einen einfachen linearen Zusammenhang zum Einkommen darzustellen, mag vielleicht rein quantitativ zur Realität passen. Aber die Frage, wie die marginale Sparquote zu Stande kommt, also welche Bevölkerungsgruppen unter welchen Umständen wie viel sparen und wie sie sich in ihren Entscheidungen gegenseitig beeinflussen, wird ausgeblendet.

Wie im letzten Kapitel beschrieben, muss die Analyse jeglicher Art von Wandel auf der Mikroebene ansetzen. Wandel erfordert nun jedoch nicht nur die Kreation neuer Regeln, sondern auch deren Verbreitung. Relevant für die ökonomische Analyse sind also die kognitiven und verhaltensorientierten Regeln der Problemlösung, die in ständiger Interaktion mit ihrer Umwelt Veränderungen auslösen und voranbringen – die generischen Regeln (vgl. Dopfer et al. 2004, S.266). An dieser Stelle wird deutlich, dass Erklärung von wirtschaftlichen Veränderungen nicht ausschließlich auf der Mikro-Ebene erfolgen kann. Die Weitergabe und Adoption von Regeln erfordert eben gerade eine Vielzahl an potentiellen Regelträgern. Die adäquate Analyseebene für die Beschreibung und Erklärung von wirtschaftlichem Wandel wird daher *Meso* genannt. Eine generische Regel und deren Population, also alle Träger dieser Regel, können als *Meso-Einheit* definiert werden (vgl. Dopfer et al. 2004, S.267).¹⁴ Der Prozess der Generierung, Adoption und Bewahrung einer neuen Regel innerhalb einer Population kann nun wieder mit dem bekannten Regeltrajektor erfolgen, was Gegenstand des nächsten Kapitels sein soll.

Meso ist die zentrale Analyseebene des evolutionsökonomischen Forschungsparadigmas, da sie sowohl die Dynamik eines wirtschaftlichen Systems beschreibt als auch eine Verbindung zwischen Mikro und Makro schafft und damit einen Ansatz zur Lösung des Aggregationsproblems bietet. In diesem Kontext können Mikro und Makro nunmehr als zwei Perspektiven auf die Meso betrachtet werden. Die Makro-Ebene ist nicht mehr die pure Aggregation der Mikro-Ebene ohne Berücksichtigung der

¹⁴ Aus dem Axiom der Bimodalität (siehe Kap. 3.4.2.) folgt, dass eine generische Regel nie ohne ihre Population als ihrer physischen Aktualisierung denkbar ist.

zahlreichen Interdependenzen, sondern gerade die Betrachtung der Struktur, also der komplexen Beziehungen der Vielzahl an Meso-Einheiten untereinander. (vgl. Dopfer et al. 2004, S.267) Die Mikro-Sicht wiederum betrachtet die einzelnen Komponenten einer Meso-Einheit und deren individuell unterschiedlich verlaufende Mikro-Trajektoren (vgl. Dopfer 2004b, S.45f).

Dopfer, Foster und Potts (2004, S.68) weisen darauf hin, dass zu einer eigenständigen Disziplin der Mesoökonomik bisher kaum Arbeiten vorliegen, betonen aber gleichzeitig, dass der Begriff an sich nicht neu ist und ein Großteil der evolutionsökonomischen Forschung bereits implizit auf einer Meso-Methodologie aufbaut. So spricht beispielsweise Herrmann-Pillath von „... Elementen der bimodalen Realität, die in Prozessen zueinander in Beziehung gesetzt werden und Strukturen bilden.“ (Herrmann-Pillath 2002, S.37). Wenn auch seine Darstellung im Detail von den in dieser Arbeit dargestellten Konzepten abweicht, lässt sich doch die Prozess-Sicht als eine Art Meso-Perspektive ansehen.

Die Meso-Perspektive ermöglicht nach Meinung von Dopfer et al. (2004) einerseits die sinnvolle Verknüpfung von mikro- und makroökonomischer Forschung und andererseits die Integration der beiden zentralen wirtschaftlichen Fragen: der nach dem Wandel und derjenigen nach der Koordination. Denn: „Change is the defining property of meso, i.e. the origination of new rules and the dynamics of each rule population, and coordination occurs as micro and macro structure adapt and constrain meso change.“ (Dopfer et al. 2004, S.68). Die Meso-Sicht ist ebenfalls unentbehrlich, wenn die Entwicklungsdynamik von Unternehmen beschrieben werden soll. Insbesondere deren informelles Wissen geht im allgemeinen über die Unternehmensgrenzen und damit die Grenzen der Mikro-Einheit hinaus (vgl. Dopfer 2004b, S.39).

4.4 Der Meso-Trajektor

Die Dynamik einer Meso-Regel kann mit dem selben generischen Kausalschema wie auf der Mikro-Ebene beschrieben werden, nur dass in diesem Fall nicht nur eine, sondern eine Vielzahl von Aktualisierungen – also Populationen – betrachtet werden, was andere Schwerpunktsetzungen in den einzelnen Phasen des Regeltrajektors erfordert. Dieser soll wie im Kapitel 4.2. zu Beginn zusammengefasst dargestellt und anschließend erläutert werden.

Der Meso-Trajektor	
1. Phase: Origination	Innovationsentscheidung, erste Adoption einer Regel in einem Träger begründet neue Population
2. Phase: Adoption	Selektion der Regel in der Umwelt, Adoption innerhalb einer Population (Replikation und pfadabhängige Prozesse)
3. Phase: Retention	Nachlassende Adoptionsdynamik, Stabilisierung der Regel in der Population als Institution

Abb. 6 , Der Meso-Trajektor, Quelle: Dopfer 2004b, S.47, eigene Übersetzung

Während am Beginn eines Mikro-Trajektors das Hauptaugenmerk auf dem Erfindungsreichtum des Individuums lag (Invention), steht beim Meso-Trajektor die erste Adoption der Regel, verbunden mit dem Begriff der Innovation, im Mittelpunkt. Die Regel verlässt damit die kognitive Struktur des Individuums und tritt in einen sozialen Kontext ein. Bei der Weitergabe und dem Erlernen von Regeln spielt eine eminent wichtige Rolle, dass der Mensch häufig bereit ist, ohne dezidierte Kosten-Nutzen-Erwägungen andere an seinem Wissen teilhaben zu lassen. Dieser einseitige Altruismus wird besonders bezogen auf generisches Wissen deutlich und lässt sich daher auch nicht auf der operanten Ebene in Form eines langfristig gedachten gegenseitigen Altruismus in das Rationalitätskonzept überführen (vgl. Simon 2004, S.91). Auf der anderen Seite postuliert Simon (2004, S.96) eine biologisch verankerte Disposition des Menschen, Informationen anderer spontan Glauben zu schenken und Regeln ohne ausführliche Überprüfung zu adaptieren¹⁵. Dies ist schon deshalb unvermeidlich, weil der Mensch nicht in der Lage ist, die Komplexität seiner Umwelt allein zu überschauen und kausale Beziehungen häufig nur schwer zu beobachten sind

¹⁵ Simon verwendet den Begriff „docility“, was sich mit Fügsamkeit oder auch Lehramkeit übersetzen lässt.

(vgl. Mokyr 2004, S.211). Dopfer (2004b, S.33) sieht diese Konzepte als die beiden Seiten der Medaille des Vertrauens, ohne das Gesellschafts- und Wirtschaftssysteme schlechthin nicht überlebensfähig wären.

Die zweite Phase des Meso-Trajektors, also die Ausbreitung einer generischen Regel in einer Population, kann durch klassische Replikatormodelle wie z. B. die logistische Verteilung beschrieben werden (vgl. Dopfer, 2004b, S.43f). Die Abstraktion der Adoptionsphase einer Meso-Regel ist dabei auf nahezu jeden Ausbreitungsprozess anwendbar – beispielhaft seien die Diffusion technischer Innovationen, Modewellen oder der Produktlebenszyklus genannt. Des weiteren kommt es im Prozessverlauf zu erheblichen Änderungen auf der Mikro- und Makroebene, indem Adoptionen der Regel in zahlreichen Individuen weitere Meso-Prozesse auslösen sowie die dynamische Ausbreitung einer Neuerung die Makro-Struktur destabilisiert und ändert. Letzteres ist im nächsten Kapitel, welches sich mit der Makro-Sicht beschäftigt, noch Gegenstand näherer Betrachtung. Adoptionsprozesse verlaufen häufig pfadabhängig, d. h. vergangene Ereignisse, die womöglich unbedeutend oder zufällig erschienen, haben signifikanten Einfluss auf die heutigen Adoptionswahrscheinlichkeiten¹⁶. Letztere ändern sich damit zwangsläufig im Verlauf der Adoptionsphase (vgl. David 2004). Pfadabhängigkeit ist ein zentrales evolutionsökonomisches Konzept, das Herrmann-Pillath als logisch notwendige Eigenschaft jedes evolutiven Prozesses bezeichnet (2002, S.232). In jedem Fall ist die Berücksichtigung von Pfadabhängigkeit beim Verständnis zahlreicher ökonomischer Entwicklungen hilfreich. Exemplarisch sei an dieser Stelle Davids Untersuchung zum Erfolg der QWERTY-Tastatur (vgl. David 1985) genannt.

Die Phase der Retention ist dadurch gekennzeichnet, dass sich die Adoptionsdynamik erschöpft. Die Regel konsolidiert sich in der Population als relativ stabiles kognitives Schema oder Verhaltensmuster und kann mit dem Begriff der Institution im weiteren Sinne umschrieben werden (vgl. Dopfer 2004b, S.44). Dies bedeutet jedoch nicht, dass die Meso-Einheit in einen statischen Zustand verfällt. Eine in ihrer Adoptionshäufigkeit am Sättigungspunkt angekommene Regel beeinflusst wiederum ihre Umwelt bzw. die Umwelt ihrer Population – nicht nur die Adoptionshäufigkeit, auch die

¹⁶ Für die Untersuchung von Pfadabhängigkeit wird i.d.R. von der Non-Ergodizität aller historischen Prozesse ausgegangen. Non-Ergodizität bedeutet, dass Prozesse ein unendliches Gedächtnis haben – jeder vergangene Zustand beeinflusst den heutigen. Dies schließt echte Stabilität und Periodizität aus.

Wechselwirkungen mit anderen Meso-Einheiten sind maximal¹⁷. Außerdem fordert die scheinbare Stabilität (die Literatur spricht dabei meistens von der im Verlauf der Arbeit bereits erwähnten Meta-Stabilität) Kreativität und Erfindungsreichtum des *Homo sapiens oeconomicus* heraus, der ständig auf der Suche nach neuen Möglichkeiten ist und danach strebt, bestehende Strukturen aufzubrechen. So wird z. B. der Unternehmer gerade in einem gesättigten Markt versuchen, durch Innovationen dem Nullgewinn der neoklassischen Mikroökonomie bei vollkommener Konkurrenz zu entkommen. Dopfer et al. charakterisieren diesen Systemzustand daher als „autokatalytisch“ (2004, S.276), und Foster schreibt dazu: „Economic structures that progress into the saturation phase of the logistic face instability and structural discontinuity“ (Foster 2004, S.385)

4.5 Die Makro-Perspektive

Wie in der Beschreibung der Meso bereits erwähnt, wird die Makro-Ebene durch die Struktur aller Meso-Einheiten untereinander charakterisiert. „For the meso has no structure, only population frequencies“ (Dopfer/Potts 2004, S.209). Die Meso-Regime (eine Regel mit ihrer Population und dem entsprechendem Trajektor) sind also die strukturellen Komponenten der Makro und ersetzen damit auch die Aggregate, welche in der klassischen Makroökonomik betrachtet werden wie z. B. die gesamtwirtschaftliche Ersparnis (vgl. Dopfer 2004b, S.47). Die Makro-Struktur eines ökonomischen Systems ist sodann nicht Summe rationaler Kalküle, sondern resultiert aus der Selbst-Organisation der Meso-Einheiten.

Im Sinne der Bimodalität lassen sich dabei der Blick auf die Oberflächenstruktur und die Tiefenstruktur unterscheiden. Erstere umfasst die physischen Aktualisierungen bzw. die sichtbaren und normalerweise quantitativ messbaren Eigenschaften des ökonomischen Systems in Form von Populationshäufigkeiten, während letztere für die unsichtbaren logischen Beziehungen der generischen Regeln zueinander steht (vgl. Dopfer 2004b, S.47). Der Regeltrajektor lässt sich auf der Makro-Ebene ebenso anwenden, wobei nun der Einfluss einer evolvierenden generischen Regel auf die anderen Komponenten und die Struktur des Systems im Vordergrund steht:

¹⁷ Dies folgt schon aus dem Axiom der Assoziativität (siehe Kap. 3.4.2.)

Der Makro-Trajektor	
1. Phase: Origination	De-Koordination der Regelstruktur
2. Phase: Adoption	Laufende De-Koordination und Re-Koordination der Regelstruktur
3. Phase: Retention	Koordinierte Regelstruktur, metastabiler Zustand

Abb. 7, Der Makro-Trajektor, Quelle: Dopfer 2004b, S.48, eigene Übersetzung

Mit der Origination einer neuen Regel auf der Mikro-Ebene werden die bestehenden Relationen zwischen den Regeln gestört. Während der Adoptionsphase setzt sich dieser De-Koordinationsprozess fort. In zunehmendem Maße lösen sich strukturelle Beziehungen auf. Gleichzeitig bilden sich jedoch durch den Adoptionsprozess und die individuelle Einpassung der Regel in das bestehende generische Wissen neue strukturelle Beziehungen. Die Vielzahl an Aktualisierungen der Regel durch unterschiedliche Agenten in unterschiedlichen lokalen Umgebungen führt also zu Vielfalt, die sich zugleich durch Selektionsprozesse auf einige wenige „in die Struktur passende“ Varianten reduziert (vgl. Dopfer et al. 2004, S.275). Ergebnis ist schließlich eine wiederum koordinierte Regelstruktur, ein autokatalytischer meta-stabiler Zustand, der ständig durch die Emergenz neuer Regeln gefährdet wird.

Analytisch kann die koordinierte Regelstruktur als eine Art Idealzustand gelten, an dem man eine reale Situation messen und gegebenenfalls Koordinationsversagen identifizieren kann. Solche Systemzustände, in denen Regeln nicht miteinander komplementär sind (generisches Koordinationsversagen) oder Adoptionshäufigkeiten verschiedener Regeln sich nicht miteinander vertragen (konnektives Koordinationsversagen), können erhebliche negative Auswirkungen auf das Wirtschaftsgeschehen, also die operante Ebene, zur Folge haben (vgl. Dopfer 2004b, S.49). Koordinationsversagen hängt eng mit dem Effektivitätsbegriff zusammen und wird in unserer alltäglichen Erfahrung beispielsweise mit der Sentenz „Dafür war die Zeit einfach noch nicht reif“ illustriert.¹⁸

Eine umfassende Erklärung von Veränderungen auf der Makro-Ebene erfordert eine Betrachtung aller drei vorgestellten Analyseebenen, denn die Makro-Struktur besteht schließlich aus interagierenden Meso-Einheiten, die sich wiederum aus Mikro-

¹⁸ Es sei an das Beispiel von Leonardo da Vinci erinnert (Kap. 3.4.2)

Komponenten zusammensetzen. Die Untersuchung von wirtschaftlichen Wandel kann aufbauend auf diesem Analyserahmen nun aus zwei Blickwinkeln erfolgen, die nichtsdestotrotz zwei Seiten der selben Medaille sind. Der erste stützt sich auf die eher statische Betrachtung der sich selbst-organisierenden Struktur der Meso-Einheiten des Systems, während zweiterer eher die Systemübergänge in den Mittelpunkt rückt. In ihrer Dynamik stellen Meso-Einheiten den Wechsel von einem Zustand oder einem Regime zum nächsten dar. Eine Folge derartiger Regime-Wechsel kann dementsprechend als langfristiger Trajektor der Meso angesehen werden (vgl. Dopfer 2004b, S.51).

4.6 Zusammenfassende Darstellung

Folgende Grafik soll abschließend den Zusammenhang zwischen den Trajektor auf Mikro-, Meso- und Makro-Ebene schematisch verdeutlichen.

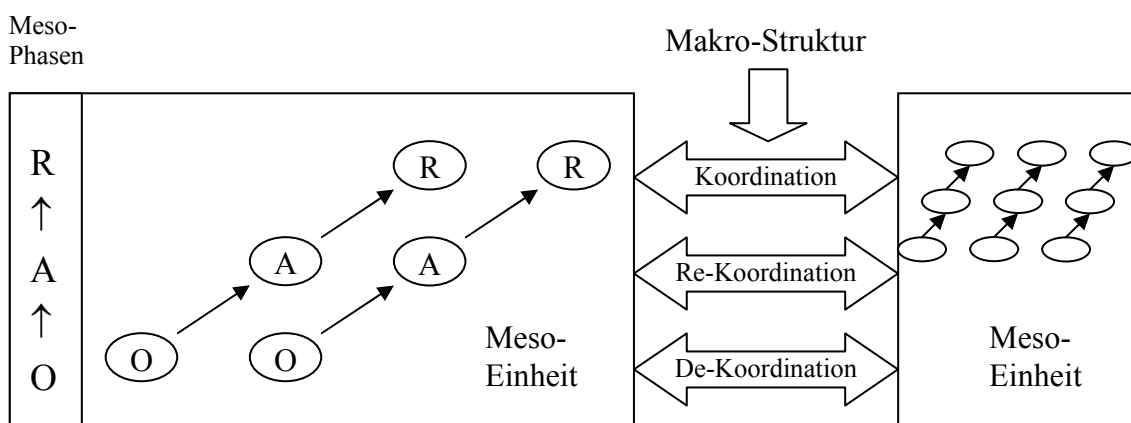


Abb. 8, Mikro-, Meso- & Makro-Trajektor, Quelle: Dopfer 2004b, eigene Erstellung

Eine Meso-Einheit besteht aus einer Vielzahl an Mikro-Trajektoren, die sich entsprechend ihres individuellen Adoptionsprozesses zu einem Zeitpunkt (vertikale Sicht) in unterschiedlichen Phasen des Trajektors befinden können (O-A-R stehen für die bekannten Phasen Orignation, Adoption und Retention). Entsprechend dem Verlauf von Adoptionswahrscheinlichkeiten und -häufigkeiten in der Population können die Phasen des Meso-Trajektors (horizontale Sicht) identifiziert werden. Die Struktur der Meso-Einheiten konstituiert die Makro-Ebene, deren Verwerfungen und Rekombinationen mit dem Makro-Trajektor beschrieben werden.

Die Regeltrajektoren auf der Mikro-, Meso- und Makro-Ebene sollen einen einheitlichen Analyserahmen für die evolutionsökonomische Forschung bereitstellen, der hilft, Antworten auf die Fragen nach Ursachen und Verlauf von wirtschaftlichem Wandel zu finden. Zentrale Bedeutung kommt dabei dem Meso-Trajektor zu, der die Evolution einer neuen generischen Regel im ökonomischen System beschreibt (vgl. Dopfer et al., S.265). Den Analyserahmen weiter zu verfeinern und mit Leben zu füllen, ist die Herausforderung für die künftige evolutionsökonomische Forschung.

5 Schlussbetrachtung

Neben der im Kapitel 2 angedeuteten überwiegenden Dekausalisierung des Gesetzesbegriffes, wie sie beispielsweise von Bunge vorgeschlagen wird, besteht die Möglichkeit, das Konzept der Kausalität neu zu interpretieren. Das der Evolutionsökonomik zu Grunde liegende Kausalitätsverständnis muss der fundamentalen Einzigartigkeit und Nichtwiederholbarkeit aller Ereignisse in der Welt Rechnung tragen. In dieser Welt ist demnach kein Platz für klassische zeitinvariante Gesetze. Diese unterliegen im generischen Kausalschema dem ständigen Wandel, was den Begriff des Gesetzes an sich zweifelhaft erscheinen lässt¹⁹. Aber auch wenn einzelne Phänomene nicht theoretisierbar sind, so sind es die dem Wandel zu Grunde liegenden Prozesse sehr wohl (vgl. Herrmann-Pillath 1995, S.16). Evolutorische Ansätze verwerfen den absoluten Determinismus, nach dem jedes Ereignis vorhergesagt werden kann, wenn nur die Ausgangsbedingungen und Naturgesetze hinreichend genau bekannt sind (vgl. Hodgson 2002, S.274). Dass Prozesse grundsätzlich ergebnisoffen verlaufen, Neuheit häufig spontan und unvorhersagbar erscheint sowie verlässliche Prognosen in der Regel nicht möglich sind, schließt letztendlich Kausalität nicht aus. Wandel an sich hat Ursachen, die auf einer allgemeinen, generischen Ebene liegen und analysiert werden können. Wenn nun Wirtschaftssysteme als komplexe Systeme von Regeln verstanden werden, lassen sich Veränderungen durch generische evolutorische Prozesse erklären. In der Entstehung von Wandel, also der Entwicklung generischer Regeln, finden sich Regelmäßigkeiten, deren Systematisierung mit Hilfe des ausführlich erläuterten Regeltrajektors möglich ist. Endogener Wandel setzt Entstehung von Neuheit voraus, die nun aber nicht mehr als ein bewusst hervorgerufenes Ereignis gesehen werden kann (die Origination einer neuen Regel durch ein Individuum reicht noch nicht aus, um das System zu verändern), sondern als Ergebnis eines komplexen Prozesses von Interaktionen und Feedbacks. Diese treten sowohl zwischen den Akteuren des Wirtschaftssystems auf, was sich im Prozess der Adoption einer neu geschaffenen Regel durch eine Population auswirkt, als auch auf der Ebene der Regeln. Eine neue Regel wird nur dann bewahrt und kann somit nur dann das System verändern, wenn sie sich in das bestehende System einpassen kann.

¹⁹ Tatsächlich waren sich die Verfasser über diesen Punkt, ob denn in einem evolutorischen Paradigma von Gesetzlichkeit überhaupt gesprochen werden kann oder nicht, uneinig.

Evolutionsökonomische Konzepte sind analytisch äußerst anspruchsvoll, da nun einmal die Realität, die sie beschreiben, ebenfalls außerordentlich komplex ist :

„Rules are non-metrical and environmentally conditional, especially for higher orders of complexity. Rules have indefinite extension and often ambiguous determinism.“ (Dopfer/Potts 2004, S.198)

Dennoch sollte die Evolutorische Ökonomik langfristig zu besseren – im Sinne von die Realität zutreffender beschreibenden – Forschungsergebnissen gelangen, da sie versucht, ihre Ontologie auf realistische und empirisch begründete Axiome zu stützen.

”Evolutionary economics copes imperfectly with a complex reality, while neoclassical theory describes with precision and rigour a simple world that apparently does not exist.” (Dopfer 2004b, S.52)

In der Logik ihrer Ontologie, die Vielfalt und stets unvollständig bleibendes Wissen explizit berücksichtigt, liegt zudem begründet, dass die evolutionsökonomische Forschung tendenziell zu einem Pluralismus „guter“ Theorien führt, und nicht nur zu einer „guten“ Theorie (vgl. Dopfer 2004b, S.52). Hier liegen vielleicht Gründe dafür, dass die Evolutionsökonomik trotz ihrer in den letzten Jahrzehnten entfalteten Dynamik noch Schwierigkeiten hat, sich neben dem neoklassischen Paradigma als alternatives Forschungsprogramm zu etablieren.

Ironischerweise lässt sich aber auch gerade mit Modellen der evolutorischen Ökonomik die anhaltende Attraktivität des neoklassischen Paradigmas erklären. Wissenschaftliche Theorien sind selbst-referentiell. Sie liefern Lösungen für externe Probleme, wie z. B. Kritik von außen, so, dass jene gleichzeitig ihre eigenen ideologischen Grundlagen bestätigen (vgl. Dopfer 1991, S.542). Dopfer bringt an selber Stelle das Beispiel des neoklassischen Ökonomen, der die Forderung, historische Variablen in ökonomischen Modellen zu berücksichtigen, mit dem Verweis darauf zurückweist, dass dies nicht Bestandteil ökonomischer Analyse sein könne und damit das Paradigma einer zeit- und geschichtslosen Wirtschaftstheorie bestätigt. In derartigen Prozessen zirkulärer Verursachung wirken Ideologien selbst-verstärkend, was in pfadabhängige Prozesse mündet. Die Adoptionswahrscheinlichkeiten von Ideen, die in eine einmal

eingeschlagene wissenschaftliche Denkrichtung passen, sind dann höher als für vom Konsens abweichende. Allen und Lesser (1991) vergleichen den Selektionserfolg des mathematisch-formalisierten neoklassischen Ansatzes in einer illustrativen darwinistischen Analogie mit dem des Pfauenschwanzes²⁰. Ein deterministisches Modell, dessen Ergebnisse einfach „schön“ sind – wie es das allokalions-effiziente und wohlfahrtsmaximierende Marktgleichgewicht fraglos ist – übt wahrscheinlich eine größere Attraktivität aus als die schwerer zugänglichen evolutorischen Modelle. Im Rahmen des Variation-Adoption-Retention-Prozesses (bzw. des entsprechenden Regeltrajektors für wirtschaftliche Systeme) setzt sich eben nicht immer die optimale Lösung durch²¹, sondern abhängig von mitunter zufälligen vergangenen Ereignissen eine von vielen möglichen überlebensfähigen.

Dies alles braucht die Evolutionsökonomik jedoch nicht zu entmutigen. Denn alle Prozesse verlaufen schließlich ergebnisoffen und gerade scheinbar in sich stabile Systeme fordern immer wieder Kreativität und Imaginationskraft des Individuums heraus.

²⁰ Das männliche Gen des beeindruckenden Schwanzes und das weibliche Gen, diesen attraktiv zu finden, verstärkten sich im Laufe der Zeit gegenseitig und sorgten für den entsprechenden Fortpflanzungserfolg, obwohl der Schwanz keinerlei (positive) Bedeutung für das Überleben der Spezies in seiner Umwelt hat. Schon in der biologischen Evolution ist also nicht nur die Angepasstheit an die Umwelt fortpflanzungsrelevant, sondern auch populationsinterne Faktoren wie sexuelle Attraktivität (vgl. Herrmann-Pillath 2002, S.221)

²¹ Dem entspricht das von Herbert Spencer geprägte „Survival of the Fittest“. Dieser Idee wird häufig zu Recht vorgeworfen, dass sie den Darwinismus in die Nähe einer Tautologie rückt, da eine Definition des „fittest“ endogen nicht sinnvoll möglich ist. Mehr dazu bei Herrmann-Pillath (2002, S.241) oder Hodgson (1993, S.197ff)

6 Literaturverzeichnis

Allen, P. und Lesser, M. (1991): Evolutionary human systems: learning, ignorance and subjectivity, in: P. Saviotti und S. Metcalfe (Hrsg.): *Evolutionary Theories of Economic and Technological Change: Present Status and Future Prospects*, Harwood, Reading, S. 160-171

Zitiert nach: Hodgson, G (2004): Decomposition and growth: biological metaphors in economics from the 1880s to the 1980s, in: Dopfer, K. (Hrsg.): *The evolutionary foundations of economics*, Cambridge University Press, Cambridge 2004, S.105-148

Bunge, M., (1982): The revival auf causality

In: *Contemporary Philosophy. A new survey*, Vol.2, S.133-155, Hrsg.: Martinus Nijhoff, The Hague 1982

Bunge, M. (1987): Kausalität. Geschichte und Probleme, J.C.B. Mohr, Göttingen

David, P. (1985): Clio and the Economics of QWERTY

In: AEA Papers and Proceedings, Vol.75, No.2, S.332-337

David, P. (2004): Path dependence in economic processes: implications for policy analysis in dynamical systems contexts

In: Dopfer, K. (Hrsg.): *The evolutionary foundations of economics*, Cambridge University Press, Cambridge 2004, S.151-194

Dopfer, K. (1986): Causality and Consciousness in Economics: Concepts of Change in Orthodox and Heterodox Economics

In: *Journal of Economic Issues*, Vol.20, No.2, 1986, S.509-523

Dopfer, K. (1991): Toward a Theory of Economic Institutions: Synergy and Path Dependency

In: *Journal of Economic Issues*, Vol.25, No.2, 1991, S.535-550

Dopfer, K. (2004a): The economic agent as rule maker and rule user: Homo sapiens oeconomicus

In: *Journal of Evolutionary Economics*, Vol.14, No.2, 2004, S.177-195

Dopfer, K. (2004b): Evolutionary Economics – A theoretical framework

In: Dopfer, K. (Hrsg.): *The evolutionary foundations of economics*, Cambridge University Press, Cambridge 2004, S.3-55

Dopfer, K. (2004c): Komplexität und Evolution in den Wirtschaftswissenschaften: Eine einheitliche Regeltheorie, deutschsprachiges Manuskript der *Keynote Lecture* an der Konferenz "*Organisations, Innovation and Complexity: New Perspectives on the Knowledge Economy*", 9./10.9.2004, University of Manchester

Dopfer, K., Foster, J. und Potts, J. (2004): Micro-meso-macro

In: *Journal of Evolutionary Economics*, Vol.14, No.3, 2004, S.263-280

Dopfer, K. und Potts, J. (2004): Evolutionary realism: a new ontology for economics

In: *Journal of Economic Methodology*, Vol.11, No.2, 2004, S.195-212

Foster, J. (2004): The self-organizational perspective on economic processes: a unifying paradigm

In: Dopfer, K. (Hrsg.): *The evolutionary foundations of economics*, Cambridge University Press, Cambridge 2004, S.367-390

Haken, H. (2004): Synergetics: from physics to economics

In: Dopfer, K. (Hrsg.): *The evolutionary foundations of economics*, Cambridge University Press, Cambridge, S.70-85

Hampe, M. (1992): Gesetze, Befehle und Theorien der Kausalität

In: *neue hefte für philosophie 32/33*, Vandenhoeck&Ruprecht, Göttingen, S.15-49

Heidelberger, M. (1992): Kausalität. Eine Problemübersicht

In: *neue hefte für philosophie 32/33*, Vandenhoeck&Ruprecht, Göttingen, S.130-153

Herrmann-Pillath, C. (1995): On the Ontological Foundations of Evolutionary Economics, Diskussionsbeiträge des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaft der Gerhard-Mercator-Universität GH Duisburg, Nr.215, Duisburg

Herrmann-Pillath, C. (2002): Grundriß der Evolutionsökonomik, Wilhelm Fink Verlag, München

Hodgson, G. (1993): Economics and Evolution. Bringing Life Back into Economics, University of Michigan Press

Hodgson, G. (2002): Darwinism in economics: from analogy to ontology

In: *Journal of Evolutionary Economics*, Vol.12, 2002, S. 259-281

Hume, D. (1748): An Enquiry Concerning Human Understanding, London

Zitiert nach: Heidelberger (1992, S.131f)

Mokyr, J. (2004): Is there a theory of economic history ?

In: Dopfer, K. (Hrsg.): *The evolutionary foundations of economics*, Cambridge University Press, Cambridge, S.195-218

Nelson, R. (1995): Recent evolutionary theorizing about economic change,

In: *Journal of Economic Literature*, Vol.33, 1995, S.48-90

Zitiert nach: Rammel, C. (2002, S.3)

North, D. (1993): Economic Performance Through Time, Alfred Nobel Memorial Prize Lecture, The Nobel Foundation, Stockholm

Prigogine, I. (2004): The rediscovery of value and the opening of economics

In: Dopfer, K. (Hrsg.): *The evolutionary foundations of economics*, Cambridge University Press, Cambridge, S.61-69

Rammel, C. (2002): Sir Newton, Dr. Pangloss und die unbegrenzte Welt. Das neoklassische Paradigma und Nachhaltige Entwicklung. In: *Kurswechsel*, Vol.4/2002 heruntergeladen bei www.iff.ac.at/socec/backdoor/ws03-vose-trans/rammel.pdf am 17.05.05

Russell, B. (1951): On the Notion of Cause
In: *Mysticism and Logic*, London, S.180-208
Zitiert nach: Heidelberger (1992, S.130ff)

Samuelson, P. (1947): The foundations of Economic Analysis, Harvard University Press, Cambridge

Silverberg, G. und Verspagen, B. (2004): Evolutionary theorizing on economic growth
In: Dopfer, K. (Hrsg.): *The evolutionary foundations of economics*, Cambridge University Press, Cambridge, S.506-539

Simon, H (2004): Darwinism, altruism and economics
In: Dopfer, K. (Hrsg.): *The evolutionary foundations of economics*, Cambridge University Press, Cambridge, S.89-104

Winter, S. (2004): Toward an evolutionary theory of production
In: Dopfer, K. (Hrsg.): *The evolutionary foundations of economics*, Cambridge University Press, Cambridge, S.223-254