



Universität St.Gallen

Grundzüge der Evolutionsökonomie -
Analytik, Ontologie und theoretische
Schlüsselkonzepte

Kurt Dopfer

April 2007 Discussion Paper no. 2007-10

Editor: Prof. Jörg Baumberger
University of St. Gallen
Department of Economics
Bodanstr. 1
CH-9000 St. Gallen
Phone +41 71 224 22 41
Fax +41 71 224 28 85
Email joerg.baumberger@unisg.ch

Publisher: Department of Economics
University of St. Gallen
Bodanstrasse 8
CH-9000 St. Gallen
Phone +41 71 224 23 25
Fax +41 71 224 22 98

Electronic Publication: <http://www.vwa.unisg.ch>

Grundzüge der Evolutionsökonomie -
Analytik, Ontologie und theoretische Schlüsselkonzepte

Kurt Dopfer

Author's address:

Prof. Kurt Dopfer
Forschungsgemeinschaft für Nationalökonomie (FGN-HSG)
Sandrainstrasse 21
9010 St.Gallen
Tel. +41 71 244 77 22
Fax +41 71 245 06 91
Email kurt.dopfer@unisg.ch

Abstract

Die Arbeit gibt einen Überblick über die Analytik, Ontologie und die theoretischen Schlüsselkonzepte der Evolutionsökonomie. Zentraler Erkenntnisgegenstand der Evolutionsökonomie ist das Wachstum und die Koordination ökonomisch relevanten Wissens. Im Rahmen des dargestellten einheitlichen Regelansatzes wird Wissen definiert als eine Regel, die ihren Trägern (Subjekte, Objekte) spezifische ökonomische Operationen ermöglicht. Es wird unterschieden zwischen einer generischen Ebene, auf der Regeln geschaffen, adoptiert und für Operationen bewahrt (Prozess) und auf der Regeln koordiniert werden (Struktur) und einer operativen Ebene, auf der die laufenden Operationen und Ressourcenbewegungen bei gegebenen Regeln stattfinden. Die Evolutionsökonomie analysiert Problemstellungen der generischen Ebene und ergänzt somit die Analyse des neoklassischen Mainstreams, der auf die Analyse der operativen Ebene zielt. Die zentrale analytische Einheit, die sowohl Komponente für die Darstellung von Struktur (Strukturkomponente), als auch Komponente für die von Prozessen (Prozesskomponente) ist, konstituiert sich als eine Regel (z. B. Technologie) und ihren physischen Raum-Zeit-Aktualisierungen durch eine Population von Trägern (relative Adaptionshäufigkeit). Die analytische Einheit nimmt im Rahmen der herkömmlichen Unterscheidung zwischen Mikro und Makro eine intermediäre Position ein: sie ist Meso. Die endogene Erklärung von Struktur und Prozess verläuft daher parallel mit einer Rekonstruktion der Ökonomie im Sinne einer Mikro-Meso-Makro Architektur. Die Arbeit diskutiert den Homo Sapiens Oeconomicus (Mikro), die Regeldynamik entlang eines logistischen Drei-Phasen-Trajektors (Meso) und schliesst mit wirtschaftspolitischen Anwendungen des generischen Regelansatzes (Makro).

Keywords

Economic Evolution, Evolutionary Economics, Ontology, Unified Rule Approach, Micro-Meso-Macro, Economic Structure and Process, Technology and Institutions, Economic Policy

JEL Classification

A11-12; B12; B52-53; E11; M13; O11-12; O31-33

1 Wegmarken

Diese Arbeit versucht, die Evolutionsökonomie als einen *einheitlichen* wissenschaftlichen Ansatz darzustellen. Bei früheren Bestrebungen dieser Art stand die Kritik an der herrschenden neoklassischen Ökonomie im Mittelpunkt. Eine solche Ausrichtung war für die Identitätsstiftung und Abgrenzung des eigenen Ansatzes notwendig, und wir werden zu diesem Zweck auch in dieser Arbeit die neoklassischen Gegenpositionen darstellen. Im Zuge der weiteren Entwicklung der Evolutionsökonomie erwies es sich jedoch in zunehmendem Masse als erforderlich, auch das eigene Programm, d. h. die eigenen theoretischen, analytischen und methodologischen Positionen herauszuarbeiten. Bestrebungen in diese Richtung setzten erst allmählich ein, und es liegen entsprechend noch wenige diesbezügliche Arbeiten vor. (1). Wenn wir uns an der Erkenntnissen der Wissenschaftshistoriker orientieren, so entspricht dies jedoch einem ‚normalen‘ Verlauf in der Entwicklung einer Wissenschaft. Am Anfang steht das Chaos einer Vielzahl von verschiedenen, oft konkurrierenden Theorieansätzen und methodologischen Auffassungen, und erst allmählich lichtet sich der Nebel und zeichnet sich in diesem Chaos die Struktur eines einheitlichen Ansatzes ab.

Der erste Teil der Arbeit diskutiert die ontologischen und analytischen Grundlagen. Die ontologische Problemstellung betrifft die Gültigkeit der grundsätzlichen Annahmen über den Status der Wirklichkeit – die ‚*empirischen Axiome*‘ einer Theorie. Es wird auf der Grundlage einer kurzen Diskussion über die Erkenntnisse der modernen Naturwissenschaften dargelegt, dass die Evolutionsökonomie auf einer soliden empirischen Axiomatik basiert. Man kann die theoretischen Zielsetzungen, Fragestellungen und methodologischen Ausrichtungen der Evolutionsökonomie nicht verstehen, wenn man nicht ihr so definiertes ‚Paradigma‘ – d. h. ihre Annahmen im Hinblick auf die Gültigkeit der gewählten ‚empirischen Axiomatik – berücksichtigt. Bei der *analytischen* Problemstellung geht es um die Übersetzung der ontologischen Ergebnisse in konkrete analytische Instrumente, Begriffe und Konzepte. Diese erlauben, verschiedene Theorieansätze und wissenschaftliche Disziplinen, wie Biologie und Ökonomie, auf der Grundlage eines gemeinsamen Nenners zu diskutieren; sie ermöglichen überhaupt erst interdisziplinäre Arbeit. Es wird als analytischer Rahmen ein *einheitlicher Regelansatz* vorgestellt.

Der zweite Teil der Arbeit behandelt wesentliche, auf seiner Grundlage hergeleitete theoretische Konzepte und Propositionen. Die analytischen Begriffe Regel, Träger und Operationen werden theoretisch (ökonomisch) spezifiziert. Es werden als theoretische Schlüsselkonzepte vorgeschlagen: Mikro-Meso-Makro (Gesamtarchitektur), die Unterscheidung zwischen generischer und operativer Ebene, ein Drei-Phasen-Trajektor (für soziale und technische Regeln) für Mikro, Meso und Makro, das Konzept von ‚Meso‘, sowie die Prozessstruktur von Makro, die durch das ‚tiefe‘ Stratum der unsichtbaren und qualitativ zu erfassenden Regeln (Ideen für Operationen) und das der sichtbaren und quantifizierbaren Oberfläche ihrer relativen Adoptionshäufigkeit definiert ist.

2 Was sind die Fragen?

Viele Ökonomen, die einen evolutorischen Ansatz anwenden, haben sich schon an die simple Frage gewöhnt: Was ist Evolutionsökonomie? (Im JEL Classification System B52, unter „Current Heterodox Approaches“). Diese Frage ist durchaus berechtigt, denn schliesslich ist die Evolutionsökonomie eine noch junge Forschungsrichtung. Ihre Anfänge gehen auf die erste Hälfte der 1980er Jahre zurück, wobei das 1982 von Richard R. Nelson und Sidney G. Winter publizierte Werk mit dem programmatischen Titel *"Eine evolutorische Theorie des wirtschaftlichen Wandels"* die Rolle eines Eisbrechers übernahm. (2).

Die Frage, was evolutorische Ökonomie sei, ist aber nicht nur legitim, sondern auch aufschlussreich im Hinblick auf die Implikation, mit der sie einhergeht. Es wird nämlich stillschweigend angenommen, dass es sonnenklar ist, was Ökonomie sei, und es nur noch darum gehe, darzulegen, was *evolutorisch* heisse. So viel Selbstverständlichkeit ist für kritische Wissenschaftler unbehaglich, denn sie werden sich an Sherlock Holmes erinnern, dem immer dann die Beweislage in einem Fall als besonders suspekt erschien, wenn diese allzu offensichtlich war. Der Meisterdetektiv löste seine Fälle, weil er wusste, dass sich die Gültigkeit eines Urteils gerade im Misstrauen gegenüber dem Selbstevidenten erschloss.

Was also ist Ökonomie? Lionel Robbins definierte in einem einflussreichen Essay vor einem halben Jahrhundert Ökonomie (im Folgenden sei darunter immer die Volkswirtschaftslehre gemeint) als "jene Wissenschaft, die menschliches Verhalten als Beziehung zwischen Zielen und knappen Mitteln, die unterschiedlich verwendet werden können, studiert." (3). Diese Definition verweist auf einen wesentlichen Aspekt der Ökonomie - nämlich die Knappheit - und thematisiert gleichzeitig den wichtigen Gedanken der Opportunitätskosten. Es vermag daher nicht zu überraschen, dass Robbins' Definition weit herum akzeptiert wurde und sich in vielen Lehrbüchern wieder findet. Aber gerade diese Popularität muss wiederum Misstrauen erregen, denn, so wird sich Holmes fragen, ist eine Definition allein schon deshalb adäquat, weil sie dauernd wiederholt wird?

In der Tat, wenn wir die genannte Gegenstandsumschreibung einem Vertreter der Betriebs- oder Managementlehre vorlegten, so betrachtete er diese zwar vielleicht als etwas eng, aber letztlich doch als durchaus zutreffend für die Charakterisierung seiner eigenen Disziplin. Wie könnte denn auch ein Vertreter der BWL Knappheit nicht als zentrales Problem betrachten? Aber VWL und BWL sind eigenständige wissenschaftliche Disziplinen, mit spezifischen wissenschaftlichen Zielsetzungen und Problemstellungen. Hier ist in der gegenwärtigen Ökonomie mit Bezug auf ihre Gegenstandsumschreibung offensichtlich etwas schief gelaufen. Somit also zurück zur Frage: Was ist Ökonomie? Was macht sie zu einer eigenständigen wissenschaftlichen Disziplin?

3 Die historischen Fragen der Ökonomie

Gehen wir an die Anfänge dieser Disziplin zurück. Die zweite Hälfte des 18. Jahrhunderts sah zwei grosse gesellschaftliche Revolutionen. Die eine war *politischer* Natur. Es kam zum Zusammenbruch eines Jahrhunderte alten feudalistisch-ständischen Regimes. Die obrigkeitlichen Reglementierungen, die Berufswahl, Löhne, Gewinne, Renten und Warenpreise weitgehend vorgeschrieben haben, wurden über Bord geworfen, und an ihre Stelle traten die verfassungsmässig verbürgten Rechte der Handels- und Gewerbefreiheit sowie des Privateigentums. Anders als im ancien regime waren die Wirtschaftssubjekte nun autonom, ihre Entscheidungen zu treffen. In dieser historischen Konstellation stellte sich die

Frage, wie die Koordination vieler individueller Tätigkeiten zustande kommen konnte, obwohl die Wirtschaftssubjekte ausschliesslich ihre eigenen Interessen verfolgten und sich um die gesamtwirtschaftlichen Konsequenzen ihres Handelns nicht kümmerten. Die zweite Revolution war *technologischer* Natur. Epochale Erfindungen, wie die Dampfmaschine und der mechanische Webstuhl, führten zu tief greifenden Änderungen in den Produktions- und Nachfragestrukturen und zu einer grossen Transformation von einem agrarisch zu einem industriell geprägten Wirtschaftssystem. Diese Entwicklung war begleitet von einem historisch beispiellosen kontinuierlichen Anstieg der Prokopfeinkommen. Das führte zu einer weiteren Frage: Was waren die Triebkräfte dieser Dynamik, welcher Mechanismus führte das System zu seiner kontinuierlichen Selbsttransformation?

Das neue kapitalistisch-industrielle System war also durch zwei grosse Fragenkomplexe definiert, und diese boten für die Wissenschaft reichlich Stoff für eine spannende Story. Das ‚Buch der Ökonomie‘ besteht so aus zwei Kapiteln, deren Handlung sich um zwei grosse Fragen dreht:

- 1. Wie kommt gesamtwirtschaftliche Koordination von vielen individuellen Handlungen autonomer Wirtschaftssubjekte zustande? und*
- 2. Wie schafft das Wirtschaftssystem aus sich heraus dauernden Wandel, der das System fortwährend restrukturiert und erneuert?*

Die Ökonomie wurde zu einer wissenschaftlichen Disziplin, als - inspiriert vom Geist der Aufklärung - in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts einige Sozialphilosophen in Schottland und England daran gingen, genau auf diese Fragen wissenschaftliche Antworten zu geben. Wir gehen davon aus, dass diese Fragen der sogenannten klassischen Ökonomie auch heute noch wichtige Orientierungsmarken darstellen, wenn es um die Bestimmung des Gegenstandes der Ökonomie geht. Im Folgenden sei in wesentlichen Zügen darlegt, wie die klassische und neoklassische, und sodann, wie die evolutorische Ökonomie diese zentralen Fragen beantworten.

4 Die klassische Ökonomie: Antworten auf zwei gesellschaftliche Umwälzungen

Der Erkenntnisgegenstand der Ökonomie ist, auf den einfachsten Nenner gebracht, ein System von Ressourcenbeziehungen. Die klassische Ökonomie zieht zu ihrer Erklärung langfristige Bestimmungsfaktoren, wie Technologie, Institutionen und Bevölkerung heran und versucht, *objektive* Gesetze über ihre Relationen aufzustellen. David Ricardo beispielsweise betonte, dass die objektive Natur des bebaubaren Bodens zu sinkenden Grenzerträgen bei der Nahrungsmittelproduktion führt. Dieses objektive Gesetz bestimmt sowohl die langfristige Entwicklungsdynamik als auch die Verteilung der Ressourcen zwischen sozialen Klassen. Thomas R. Malthus stellte das Reproduktionsverhalten der menschlichen Spezies ins Zentrum und vermutete in Anbetracht ihres geometrischen Wachstums, dass die objektiven Kräfte das System in die Falle eines säkularen Subsistenzgleichgewichts führten. In Retrospektive nehmen diese Theorien den wichtigen Gedanken der Entropie voraus.

Adam Smith betonte demgegenüber den technischen Fortschritt und versuchte aus dem Verständnis seiner ihm innewohnenden Gesetze, die kapitalistisch-industrielle Dynamik zu erklären. Die technologischen Gesetze führten zu einer zunehmenden Differenzierung der Wissens- und Arbeitsteilung, zur Spezialisierung, höherer Kapitalintensität und steigenden Skalenerträgen. In dieser Perspektive gewann der industrielle Sektor das Wettrennen gegenüber dem agrarischen, und das System bewegte sich insgesamt auf einem langfristigen Wachstumspfad. Die Koordinationsfrage wurde im Rahmen der Bestimmungsfaktoren der Arbeits- und Wissensteilung diskutiert. Adam Smith's Metapher der ‚unsichtbaren Hand‘ bezog sich auf die Erklärung der Koordination individueller Handlungen, die unter diesen technologischen und institutionellen Bedingungen stattfanden. Die langfristigen Bestimmungsfaktoren, wie Technologie und Institutionen, waren generell konstitutive Bausteine der klassischen Theorie.

5 Neoklassische Ökonomie: Das Individuum als Träger von Gesetzen

In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts kam es zu einer Neuorientierung des wissenschaftlichen Denkens, welches die Geburt der modernen Ökonomie markierte. Léon Walras, Hermann Gossen, W. Stanley Jevons oder Vilfredo Pareto kritisierten die Grunderväter insbesondere für ihre Vorstellung, dass es in den Beziehungen zwischen den aggregaten Ressourcengrößen Gesetzmässigkeiten gäbe. Ihrer Auffassung nach gab es solche Gesetze, die ‚*objektiv*‘ in den Relationen der Ressourcenaggregate angelegt sind, nicht. Vielmehr seien diese in der Natur der *Wirtschaftssubjekte selbst*, die Struktur und Entwicklungsdynamik der Ressourcenaggregate bestimmten, angelegt. Die *Träger* der Gesetze sind hier also nicht, wie in der Klassik, Objekte, sondern *Subjekte*.

6 Analytischer Referenzrahmen

Trotz der Unterschiede zwischen diesen beiden Theorieansätzen, haben diese doch auch einen gemeinsamen Kern, der sie von der *Evolutionsökonomie* unterscheidet. Um die Charakteristika herauszuarbeiten, sei in knappen Zügen ein *analytischer* Referenzrahmen skizziert, auf dessen Hintergrund sich alle theoretischen Positionen in ihren besonderen Merkmalen abzeichnen. Als *analytisch* sei ein Begriff definiert, der mit *verschiedenen theoretischen* Positionen *kongruent* ist. Was sind also, in dieser Interpretation, die analytischen Begriffe, mit denen wir die verschiedenen theoretischen Positionen auf einen gemeinsamen Nenner bringen können?

Wir haben gesehen, dass in der klassischen Ökonomie die Träger der Gesetze Objekte, in der neoklassischen jedoch Subjekte sind. Beide Theorieansätze können also mit dem Begriff des Trägers definiert werden, doch unterscheiden sich diese in der inhaltlichen Spezifizierung dieses Begriffs. Wir haben es also beim Begriff des *Trägers* mit einem *analytischen* (nicht-theoretischen) Begriff zu tun. Der Begriff des Trägers kann so auch beispielsweise in der Biologie angewandt werden, indem er auf Organismen oder Spezies als Träger von Erbinformation oder Gene bezogen wird. Auf analoge Weise haben wir den Begriff des Trägers in der Ökonomie auf Objekte oder Subjekte angewandt, und im Zuge dieser

Trägerspezifizierung wurden wesentliche Unterschiede zwischen einem klassischen oder neoklassischen Theorietyp erkennbar.

Auf dem Hintergrund der Trägerspezifizierung lassen sich also die Unterschiede in den herkömmlichen Theorieansätzen aufzeigen, aber der Bezug auf den Begriff des Trägers lässt auch einen ersten wesentlichen Unterschied zwischen den herkömmlichen Theorieansätzen und der Evolutionsökonomie erkennen. Die Evolutionsökonomie versucht nämlich die beiden Trägertypen – Objekt und Subjekt – in einer einheitlichen Theorie zu integrieren und erwartet von dieser Integrationsleistung einen wesentlichen Erkenntnisgewinn im Hinblick auf die Beantwortung der beiden theoretischen Schlüsselfragen.

Tun wir einen weiteren Schritt in der Konstruktion eines analytischen Referenzrahmens. Wir haben Objekte und Subjekte als Träger von Gesetzen interpretiert und dabei stillschweigend angenommen, dass es sich beim Begriff des Gesetzes um einen analytischen Begriff handelt. Dem ist jedoch keineswegs so. Der Begriff des Gesetzes besagt in seiner herkömmlichen, *nomologischen* Bedeutung, dass sich Ereignisse bei gleichen Anfangs- und Seitenbedingungen immer auf gleiche Weise wiederholen. Das Gesetz, welches das Verhalten seines Trägers bestimmt, ist also unveränderlich. Aber warum sollten sich Gesetze über die Zeit nicht ändern? Wie wir im folgenden Abschnitt über konkurrierende Paradigmen sehen werden, ist es aus evolutorischer Sicht gerade die Veränderung – nicht Invarianz – der Gesetze, welche die Natur aller Realphänomene charakterisiert. Der Begriff eines unveränderlichen Gesetzes stellt somit keinen analytischen Begriff dar. Es kann indessen *generell* gesagt werden, dass alle Realphänomene *Träger von Information*, die ihr Verhalten bestimmt sind. Diese Information kann unveränderlich sein; sie kann sich aber auch über die Zeit ändern. Der analytische (allgemeine) Begriff von Realphänomenen als *Träger* von ‚Gesetzesinformation‘ erlaubt verschiedene (spezielle) theoretische Interpretationen. Die ‚generische‘ Information, d. h. eine *Idee*, die das Verhalten ihres Trägers bestimmen bezeichnen wir als *Regel*. Ein nomologisches Gesetz kann also theoretisch als unveränderliche Regel interpretiert werden. Eine Regel ist eine Idee, die als deduktives Format spezifische *Operationen* ermöglicht. Regel und Operation sind, neben Träger, die beiden weiteren analytischen Begriffe, welche den vorgeschlagenen analytischen Referenzrahmen definieren.

Betrachten wir nun die theoretischen Positionen der klassischen und neoklassischen Ökonomie, so sehen wir eine Übereinstimmung im Hinblick auf die Vorstellung, dass Regeln *unveränderlich* sind. Beide Theorieansätze gehen von einem nomologischen Gesetzesbegriff aus. Auftrag der Ökonomie als wissenschaftliche Theorie ist demnach, die invarianten Regeln, die Struktur und Dynamik des Wirtschaftssystems bestimmen, aufzuzeigen. Die klassische Ökonomie sucht nach Objekt-Regeln, die neoklassische nach Subjekt-Regeln. Die Neoklassiker haben ihren Vorläufern nicht vorgeworfen, dass sie überhaupt nach invarianten Gesetzen gesucht hätten, sondern nur, dass sie diese am falschen Ort gesucht hätten. Der theoretische Konflikt zwischen Klassik und Neoklassik entlud sich nicht am Regel-, sondern am Trägerproblem. Der Unterschied zwischen den herkömmlichen und evolutorischen Theorieansätzen besteht nun gerade daran, dass, wie wir sehen werden, letztere nicht von invarianten, sondern vielmehr von veränderlichen Regeln –, *evolutorischen Gesetzen* – ausgehen.

Fassen wir zusammen. Eine analytische Referenzstruktur, welche die Spezifizierung unterschiedlicher, konkurrierender theoretischer Positionen zulässt, kann zweckmässigerweise mit drei analytischen Begriffen definiert werden: *Träger, Regel und Operation*. Die klassische und neoklassische Ökonomie unterscheiden sich im Hinblick auf Festlegung der Träger als Ort relevanter Gesetze, nicht jedoch im Hinblick auf die Annahme einer invarianten Natur dieser Gesetze. Die evolutorische Ökonomie unterscheidet sich von beiden Ansätzen, in dem sie sowohl Objekt- als auch Subjekträger in den Theoriekorpus integriert, und die Regeln, die ihre Operationen bestimmen, als veränderliche ‚Gesetze‘ interpretiert.

Der analytische Referenzrahmen erlaubt eine *methodologische* Unterscheidung im Hinblick auf die Abgrenzung der wesentlichen Analysefelder der Ökonomie. Die Systematik führt zur Unterscheidung zwischen einerseits *Regeln*, die von Trägern geschaffen, adoptiert und bewahrt werden, und andererseits *Operationen*, z. B. Produktion oder Markttransaktionen, die auf der Grundlage dieser Regeln durchgeführt werden. Eine theoretische Analyse der Ökonomie bezieht sich somit auf die Ebene der Regeln, d.h. *generische Ebene*, und auf die der Operationen, d.h. *operative Ebene*. Zusammenfassend ergibt sich so für die Bestimmung der theoretischen Problemfelder folgende Taxonomie:

1. *Generische Ebene*: Regeln, für Objekte und Subjekte
2. *Operative Ebene*: Operationen, in Anwendung dieser Regeln.

Die Unterscheidung zwischen Mainstream und Evolutionsökonomie gewinnt auf dem Hintergrund der Systematik von generisch-operativ paradigmatisches Profil. Sehen wir vorerst, was das konkret mit Bezug auf den neoklassischen Mainstream bedeutet.

7 Neoklassischer Mainstream

Die klassischen Ökonomen versuchten zu erklären, wie die Variablen Bevölkerung, Technologie, Institutionen und Präferenzen die Strukturen der Volkswirtschaft langfristig veränderten und zu einem anhaltenden Wachstum des Prokopfeinkommens führten. Die Koordinationsfrage war Teil dieser Fragestellung und konnte nach Auffassung der Klassiker nur im Zusammenhang mit dieser langfristigen Dynamik erklärt werden. Die neoklassischen Ökonomen vertraten demgegenüber die Auffassung, dass vorerst das Koordinationsproblem gelöst werden musste, und dass erst nach dem die Probleme der Statik abgearbeitet wurden, eine theoretisch adäquate Analyse auch der Probleme der Dynamik möglich war. Der Leitspruch lautete: Statik zuerst! Die Neoklassiker warfen ihren Vorläufern vor, dass sie das Koordinationsproblem nicht lösen konnten, und infolgedessen auch die Probleme der Dynamik nicht in den Griff bekommen hätten. Sie monierten dabei im besonderen, dass dem klassischen Modell jede formal-analytische Fundierung fehle, und sich die Lösung des Koordinationsproblems im verbalen Bezug auf die Smithsche Metapher von der ‚unsichtbaren Hand‘ erschöpfe. Für die Neoklassik hatte die klassische Physik von allem Anfang an Vorbildcharakter. Das Newtonsche Modell bot in Form des Gleichgewichts ein Instrument, das – in Analogie zur Physik –, die Analyse des ökonomischen Koordinationsproblems auf einer einheitlichen mathematischen Grundlage ermöglichte. Der Kern der Neoklassik ist ein aus der klassischen Physik entlehntes Gleichgewichtskonzept; auf dessen Grundlage Antworten auf die theoretischen Schlüsselfragen versucht werden.

Was für ein theoretisches Profil hat die in Analogie zur klassischen Physik rekonstruierte neoklassische Ökonomie? Allgemeiner Analysegegenstand ist in der klassischen Physik ein Ensemble von Partikeln, z. B. Planeten, körperliche Gegenstände, Moleküle oder Atome, deren individuelles Verhalten durch ein gleiches (Homogenität) und unveränderliches (Invarianz) Gesetz, die Gravität, bestimmt wird. Zum Zweck der Analyse wird nun ein Teil der Partikel von den anderen abgesondert, und damit eine Unterscheidung zwischen einem endogenen und exogenen Ensemble von Partikeln getroffen. In Kenntnis der Anfangspositionen der endogenen Partikel und einer exogenen Störung kann auf der Grundlage des Gesetzes das Verhalten der endogenen Partikel deterministisch bestimmt werden. Da die Anfangsbedingungen nicht auf eine historische Zeitskala bezogen sind, kann das Verhalten der Partikel sowohl als Retrodiktio auf die Vergangenheit als auch als Prädiktio auf die Zukunft bezogen werden. Das Theoriekonstrukt ist a-historisch. Die Festlegung der Grenze zwischen endogenen und exogenen Partikeln kann beliebig erfolgen, da das Gesetz gleichermassen für alle Partikel gilt. Eine Grenzziehung wird aus praktischen Gründen getroffen, z. B. im Rahmen eines experimentellen Designs. In Begriffen der eingeführten Analytik können wir sagen, dass die Grenzziehung auf der operativen und nicht generischen Ebene erfolgt.

Eine völlig andere, nämlich generische Grenzziehung erfolgt, wenn wir unterscheiden zwischen einer Domäne, in der ein Gesetz, z. B. A, gilt und einer Domäne, in der dieses nicht gilt. Das Verhalten der Partikel ist in diesem Modell nur durch das Gesetz A bestimmt, während andere Gesetze, z. B. B und C, exogen sind. Es gibt verschiedene Gründe diese generische Grenzziehung zwischen endogenen und exogenen Variablen vorzunehmen. So kann davon ausgegangen werden, dass es sich bei der Domäne A um eine partielle Theorie handelt, die in Kombination mit B und C in einer generelle Theorie aufgehoben ist, oder es kann der Grenzziehung die Vorstellung zugrunde liegen, dass die Variablen der Domäne generell nicht Gegenstand von nomologischen Aussagen sein können, weil sie ihrer Natur nach a-theoretisch, z. B. historisch sind. Die Theoriekonstruktion der Neoklassik liess sich von letzterer Vorstellung leiten.

So wie in der Physik ein Ensemble aus vielen Materie-Energie-Partikeln besteht, besteht dieses in der Neoklassik aus vielen individuellen Agenten oder Subjekten. Analog zur Physik gehorchen diese einem Gesetz, nämlich dem der perfekten Entscheidungsrationalität. Ein

Individuum maximiert typischerweise seinen erwarteten Nutzen unter Nebenbedingungen. Es maximiert seinen erwarteten Gewinn, Umsatz oder Nutzen seines Konsumgüterkorbs, oder es minimiert c. p. seine Kosten. Der so definierte *Homo oeconomicus* ist mit perfekten kognitiven Fähigkeiten ausgestattet, und er verfügt gleichermassen über einen perfekten Entscheidungsalgorithmus. Er ist ein Träger von biologisch und technologisch perfekten Entscheidungsregeln, die nomologisch in der Rationalitätsannahme aufgehoben sind. Der Realismus der Rationalitätsannahme wurde kritisiert, seit sie von Walras, Pareto, Jevons und anderen in die Theorie eingeführt wurde, und die empirische Evidenz der experimentellen Kognitions- und Verhaltensökonomie der letzten zwei Jahrzehnte verlieh dieser Kritik zunehmend Gewicht. Während diese Kritik zu recht auf ein massives empirisches Defizit der Theorie hinweist, stellt sich aber doch die Frage, ob (bei aller Anerkennung ihrer Notwendigkeit) Korrekturen dieser Art, z. B. auf der Basis der weichen Annahme eines ‚beschränkt rationalen Agenten‘ oder eines altruistisch eingefärbten *Homo oeconomicus*, die wesentlichen konzeptuellen Mängel des Ansatzes beheben können.

Aus evolutorischer Sicht liegt das zentrale konzeptionelle Defizit der Mainstreamökonomie woanders. Zwar stellt die Rationalität des *Homo oeconomicus* eine starke empirische Annahme dar, aber das neoklassische Theoriegebäude ruht noch auf zwei weiteren starken empirischen Annahmen. Erstens, die Individuen sind, analog den physikalischen Partikeln, in ihrer Rationalität alle gleich. Es gibt keine Varietät im individuellen Entscheidungsverhalten. Der *Homo oeconomicus* stellt einen „repräsentativen Agenten“ dar. Diese starke empirische Annahme ruht auf der Vorstellung, dass man Unterschiede zwischen den Agenten statistisch einebnen kann, ohne dass damit irgendwelche Konsequenzen im Hinblick auf den Erklärungsgehalt der Theorie verbunden wären. Ökonomische Schlüsselprozesse, wie Selektion, Strukturbildung, u.s.w., die Varietät notwendig bedingen, können indessen im Rahmen dieser zweiten starken empirischen Annahme nicht analysiert werden. Zweitens, wiederum in Analogie zur Physik, das Entscheidungsgesetz ist *invariant*. *Homo oeconomicus* ändert seine Entscheidungsregel nicht. Es werden über die Zeit keine neuen Entscheidungsregeln geschaffen, noch werden neue Entscheidungsregeln gelernt - nicht weil der allwissende *Homo oeconomicus* sie nicht schaffen oder lernen könnte, sondern weil Perfektes nicht ersetzt werden muss. Diese beiden weiteren starken empirischen Annahmen, – das Entscheidungsverhalten der Agenten kann auf einen statistischen Durchschnitt reduziert werden (Homogenität) und es ändert sich nicht (Invarianz) – ist aus evolutorischer Sicht das eigentliche Skandalon des Ansatzes. Der Hebel der Kritik wird hier nämlich nicht an

den Nuancen der individuellen Verhaltensannahmen angesetzt, sondern vielmehr am deterministischen Fundament des Theoriekonstrukts.

Die endogene Analysedomäne des neoklassischen Modells besteht aus vielen Subjekten - homines oeconomici - die mit Gütern ausgestattet sind. In Kenntnis der Anfangsbedingungen eines Ensembles mit sogestaltigen Partikeln lässt sich, analog zur klassischen Physik, dessen Endzustand auf deterministische Weise bestimmen. Der Anfangszustand des Ensembles ist durch eine Pareto-inoptimale Verteilung der Güter, der Endzustand durch ihre Pareto-optimale Verteilung bestimmt. Pareto-inoptimal heisst, dass durch weitere Tauschakte ein Wohlfahrtsgewinn möglich ist, Pareto-optimal entsprechend, dass durch diese ein solcher ohne Schlechterstellung mindestens eines anderen Individuums nicht möglich ist. Am Anfang besteht eine Differenz zwischen allen angebotenen und nachgefragten Gütern, so dass die noch möglichen Pareto-optimierenden Tauschakte grösser als Null sind; im Endzustand ist diese Differenz gleich Null, d. h. das System ist im *Gleichgewicht*. Die Bewegungen im Ensemble werden also durch einen Übergang von einem Ungleichgewichts- zu einem Gleichgewichtszustand beschrieben. Der Übergang kann sich in Wirklichkeit nur als ein Prozess abspielen, aber dieser ist im Modell theoretisch nicht thematisiert. Der operative Prozess der Allokation der Güter, der in der Zeit abläuft, wird nicht erklärt. Die Darstellung der Güterallokation wird im Rahmen der allgemeinen Gleichgewichtstheorie von Walras von der Vorstellung eines ‚Auktionars‘ (ein heuristisches Konstrukt, dessen sich spätere Generationen bedient haben) bestimmt, aber in der Arrow-Debreu-Hahn-Hurwiz Variante der modernen Gleichgewichtstheorie ist lediglich der mathematisch Beweis der Existenz und Stabilität des Gleichgewichts (also des Endzustands) theoretisch von Belang. Alle Prozesse kollabieren in der Logik der mathematischen Beweisführung.

Im neoklassischen Modell sind die Träger von Regeln ausschliesslich Subjekte (repräsentiert durch den Homo oeconomicus), während Objekte als Träger, die in der klassischen Ökonomie im Zentrum der Analyse standen, exogen behandelt werden. Insbesondere werden so Technologie und Institutionen exogen behandelt. Der allgemeine Grund für die Relegierung dieser Variablen in den exogenen Bereich liegt in der eingangs erwähnten Vorstellung, dass die Gesetze, die ökonomische Phänomene bestimmen, in den Subjekten selbst und nicht in ihren Objekten zu suchen sind. Die spezifische Begründung für diese Vorstellung hat sich jedoch im Zuge der Theorieentwicklung geändert. So finden wir im Schlüsselwerk des

neoklassischen Pioniers J. B. Clark, das er der Statik gewidmet hat, die Bemerkung, dass er dieses als einen ersten Band geplant habe, dem einer zweiter über die Dynamik folgen soll (der allerdings nie erschien). Clark war also immer noch der Auffassung, dass die langfristigen generischen Variablen, wie Technologie und Institutionen, grundsätzlich Gegenstand einer theoretischen Analyse sein konnten. Diese Auffassung hat sich allmählich geändert, wobei P. A. Samuelsons Beitrag zur Fundierung der (neoklassischen) Ökonomie wegweisend war.

Die Ablehnung der generischen Objektvariablen erfolgte dabei von zwei Seiten her. Einerseits wurde argumentiert, dass Technologie und Institutionen ihrer Natur nach keine ökonomischen Variablen seien und beispielsweise besser in der Technologieanalyse oder Soziologie aufgehoben seien. Diese Disziplinen wurden so zum Auffangbecken für alle weichen Variablen, und die neoklassische Ökonomie, der die harten Variablen verblieben, wurde als „Königin der Sozialwissenschaften“ inthronisiert.

Andererseits wurde der historische Charakter der genannten generischen Variablen moniert. In der Tat musste sich auf dem Hintergrund des nomologischen Gesetzesbegriffes ihre historische Natur mit aller Deutlichkeit abzeichnen. Dem Begriff der Geschichtlichkeit (oder Historizität) kommen indessen zwei fundamental unterschiedliche Bedeutungen zu. Der Begriff heisst vorerst Analyse des Einzelfalls, des Singulären, Raum-Zeit-Spezifischen. Dieser Begriff korrespondiert weitgehend mit dem Erkenntnisgegenstand der Geschichtswissenschaften. Eine völlig andere Bedeutung kommt dem Begriff Historizität zu, wenn sich dieser – von induktiver Absicht geleitet - auf die allgemeine Beobachtung der Realphänomene bezieht, um ihren ‚typischen‘ Charakter zu erfassen. Historizität bezieht sich dann nicht auf die Analyse des Einzelfalls, sondern ist Aussage über die allgemeine Natur einer analysierten Wirklichkeit. Jede Theorie operiert mit historischen Anfangsbedingungen (da nicht alles endogen sein kann), und von dieser methodologischen Anlage her gleichen sich alle Theorien. Wir haben jedoch eine völlig andere Situation, wenn die Historizität der Realität, die Gegenstand der Theoriebildung (also endogener Verallgemeinerung) ist, zur Diskussion steht. Hier handelt es sich nicht um eine methodologische, sondern ontologische Frage – sie betrifft den Status der Wirklichkeit. Und es ist genau an diesem Punkt, dass sich evolutorische und neoklassische Ökonomie unterscheiden. Die Evolutionsökonomie akzeptiert als ihre ontologischen Prämissen Varietät und Änderung von Regeln. Die

neoklassische Ökonomie nimmt die Realität als durch invariante Gesetze bestimmt wahr, und scheidet diese von der verbleibenden Realität, die nicht diesen Gesetzen, sondern lediglich historischer Beliebigkeit und Zufall folgt. Sie vermittelt damit eine Theorie die in ihrer formal-analytischen Stringenz und ihrem Determinismus so hart ist wie die klassische Physik, die aber auch voll und ganz den inhärenten Beschränkungen hinsichtlich des Erklärungsgehalts dieser Disziplin unterworfen ist.

Eine in Analogie zur klassischen Physik konstruierten Ökonomie stösst sowohl bei der Analyse der Statik als auch der Dynamik auf enge Grenzen. Die klassische Physik kann ja endogen weder Struktur noch Änderung erklären, und von einem ökonomischen Modell, das auf ihren Prämissen ruht, eine solche Erklärung zu verlangen, hiesse die Quadratur des Kreises zu fordern. Betrachten wir vorerst die *Statik*. Im neoklassischen Modell sind alle generischen Variablen, d.h. Präferenzen, Technologie und Institutionen, die auf Grund ihrer Heterogenität Komponenten einer Struktur sein könnten, exogen. Aussagen über die Struktur des Wirtschaftsystems liegen also ausserhalb der Theorie. Was die neoklassische Statik also beschreibt ist nicht die Koordination dieser generischen Variablen, sondern die Operationen der Individuen sowie die resultierende Allokation der Güter unter der Annahme gegebener Koordinationsbedingungen. Die oft geäusserte Behauptung, die neoklassische Ökonomie hätte das Koordinationsproblem, das die Klassiker gestellt haben, gelöst, beruht auf einer Verwechslung der Konzepte von Allokation und Koordination.

Die neoklassische Ökonomie versuchte eine Rekonstruktion der *Dynamik* auf der Grundlage der Statik, und die Schwächen der letzteren mussten sich notwendigerweise auf jene übertragen. Die neoklassische Dynamik basiert im Wesentlichen auf einer komparativen Statik. Das ist im Kanon der Samuelsonmodelle evident, da ein direkter Bezug auf die komparative Statik erfolgt, ist jedoch ebenso im Hinblick auf die neoklassischen Wachstumsmodelle Solowscher Variante gegeben, da die Dynamik lediglich als Abfolge von technologischen ‚Störungen‘ mit nachfolgender Herstellung eines neuen Gleichgewichts beschrieben wird. Der Prozess der (generischen) Störung und die (generische) Koordination selbst werden durch das Modell nicht beschrieben. Die Erklärung spielt sich, wie in der Statik, nur auf der operativen Ebene ab.

Eine endogene Wachstumstheorie beschreibt die Dynamik der das Wirtschaftswachstum bestimmenden Regeln selbst. Sie ist also, im Unterschied zur traditionellen exogenen Wachstumstheorie, keine operative, sondern generische Theorie. Seit Mitte der 1980er Jahre wurde im Rahmen der neoklassischen Theorieentwicklung in vermehrtem Masse versucht, den technischen Fortschritt zu endogenisieren und in den Kern der Theorie zu integrieren. Hier zeichnen sich bedeutsame Berührungspunkte zwischen ‚progressivem Mainstream‘ und der neuen Evolutionsökonomie ab. Eine Konvergenz der Ansätze wird in dem Masse stattfinden, wie erstere die Prämissen der Regelhomogenität und –invarianz und damit verbunden, den deterministischen Anspruch der Theorie über Bord wirft.

8 Konkurrierende Paradigmen

Wir haben gesehen, dass die Neoklassik ihre Theorie in Analogie zur klassischen Physik formuliert hat, und dass dieser Ansatz mit erheblichen Erklärungsdefiziten verbunden ist. Dieser Tatsache wird man sogleich mit der Forderung begegnen, einen Theorieansatz zu formulieren, der sich entsprechend nicht an einem mechanistischen, sondern an einem alternativen Paradigma orientiert. Dabei stellt sich nun aber die Frage, ob es überhaupt möglich ist, die ökonomische Realität auf einer solchen Grundlage theoretisch darzustellen, denn es könnte ja sein, dass die ökonomische Realität ihrer Natur nach auf der Grundlage eines nicht-mechanistischen Theorieansatzes theoretisch gar nicht in den Griff zu kriegen ist. Die neoklassische Theorie verwies dann auf Grenzen der wissenschaftlichen Erkenntnis, deren Überschreitung den Abstieg in nicht-wissenschaftliche Bereiche signalisierte. Die Tatsache, dass die neoklassische Ökonomie an einem inhärenten Erklärungsdefizit leidet, verbürgt jedenfalls nicht die Gültigkeit eines alternativen Ansatzes. Um dieses Problem in den Griff zu bekommen, müssen wir den Stier bei den Hörnern packen, und die Frage nach der Gültigkeit der grundlegenden *empirischen Prämissen* des Theoriekonstrukts stellen.

Diese Forderung verstößt indessen gegen den herrschenden wissenschaftstheoretischen Kanon. Dem positivistischen Modell folgend bedeutet Wissenschaft Formulierung von Hypothesen, deren Gültigkeit empirisch überprüft wird. Karl Popper qualifizierte diesen Modus mit der Forderung, Hypothesen möglichst falsifizierbar zu machen. In diesem Kanon hat das Konzept empirischer Prämissen, die als Deduktionsrahmen die Wahl der Hypothesen

und Testverfahren selbst beeinflussen, keinen Platz. Nun haben aber Wissenschaftshistoriker aufgezeigt, dass Wissenschaftler verschiedener Epochen durchaus unterschiedliche Vorstellungen über den ontologischen Status der Realität und die Gültigkeit wissenschaftlicher Methoden hatten, und so der Theoriebildungsprozess bereits von den Prämissen oder, wie es Thomas Kuhn nannte, ‚Paradigmen‘ her auf unterschiedliche Weise beeinflusst wurde. Als um die Ecke liegendes Beispiel diene die neoklassische Ökonomie, die von der paradigmatischen Vorstellung ausgeht, dass die Welt in ihrer ‚harten‘ Struktur in Analogie zur klassischen Physik rekonstruiert werden kann. Es geht also nicht um die Frage, ob Paradigmen relevant sind oder nicht, sondern nur, wie sie wissenschaftlich dargestellt und in ihrer Gültigkeit begründet werden können.

Aussagen über die Realität – auch auf paradigmatischer Ebene – können nicht a priori hergeleitet werden. Sie können wissenschaftlich nur *a posteriori*, d. h. in kontrollierter Anschauung der Wirklichkeit begründet werden. Der Positivismus und die sich an ihm orientierende neoklassische Ökonomie haben aus diesem Grund die Metaphysik (als Ort aller a priori) verworfen. Wir schliessen uns dieser Position voll und ganz an, doch ist damit noch nicht die Frage nach der a posteriori Herleitung der empirischen Prämissen beantwortet.

Wie also können paradigmatische Prämissen a posteriori begründet werden? Interessant sind hier vorerst die Konsequenzen, die sich aus der Position des Positivismus ergeben. Er verweigert jeden paradigmatischen Diskurs mit der Begründung, dass es eine Abstraktion auf der Ebene empirischer Prämissen nicht gibt, und manövriert sich damit (da es sie doch gibt) in ein fundamentales Erklärungsdefizit. Da auf paradigmatischer Ebene die Brücke zur Realität abgebrochen ist, verbleibt dem Positivismus letztlich nichts anderes als der *Rekurs* auf ein *a priori* – eine paradoxe Situation, berücksichtigt man, dass das zentrale Credo des Positivismus in der Ablehnung jeder Metaphysik besteht. Das a priori des Positivismus lautet: Die wissenschaftlich relevante Wirklichkeit besteht nur aus Phänomenen, die beobachtbar und quantifizierbar sind; ‚weiche‘ Phänomene, die diesen Anforderungen nicht genügen, haben keinen Platz in der wissenschaftlichen Analyse. Es geht hier nicht um die Frage, ob diese Position gültig ist oder nicht (wie wir sehen werden, sie ist es nicht), sondern darum, dass es fundamentale Kriterien wissenschaftlicher Objektivität verletzt, sie a priori zu begründen. Der wissenschaftliche Weg der Abstraktion führt nicht nur auf der Ebene der Theoriebildung,

sondern auch auf der paradigmatischen Verallgemeinerung über die *empirische* Analyse; methodologisch über die *Induktion*.

Induktion auf paradigmatischer Ebene – *paradigmatische Induktion* - heisst, dass wir alle verfügbaren wissenschaftlichen Erkenntnisse einer Epoche heranziehen, um zu einer Abstraktion zu gelangen. Bei der Bewältigung dieser Forschungsaufgabe wird man sich vorerst der Philosophie zuwenden, denn die Frage nach dem Status der Wirklichkeit war von je her ihre Domäne. Doch die Philosophie macht die Gültigkeit ihrer Aussagen traditionellerweise nicht von der Befolgung strenger wissenschaftlicher Objektivitätskriterien abhängig. Wir stehen hier am Fusse des Berges einer gewaltigen Forschungsaufgabe. Grundsätzlich muss diese von zwei Richtungen her angegangen werden: die Philosophie muss sich der Wissenschaft, die Wissenschaft der Philosophie öffnen. Erste bahnbrechende Beiträge zu einer ‚offenen Philosophie‘ haben - im Rahmen einer wissenschaftlichen Fundierung der Ontologie - Alfred N. Whitehead und Charles S. Peirce geleistet. (4). Ähnlich sind auf der Seite der Ökonomie (als Vertreterin wissenschaftlicher Disziplinen) seit Anfang der 1990er Jahre vermehrte Forschungsanstrengungen im Hinblick auf ihre ontologische Fundierung im Gange. (5). Während diese Bemühungen die Notwendigkeit einer ontologischen Fundierung ins Bewusstsein gerückt haben, steht eine positive ontologische Fundierung, z. B. in Form einer empirischen Axiomatik, noch weitgehend in den Kinderschuhen.

Wir werden im Folgenden einige wichtige Stationen in der Geschichte der Naturwissenschaften skizzieren, und dabei das Vorhaben mit der Frage verbinden, wie jene die ökonomische Theoriebildung paradigmatisch inspiriert haben. Wir betrachten es als Bedingung für die Gültigkeit einer paradigmatischen Induktion, dass sie das wissenschaftliche Wissen ihrer Epoche zur Kenntnis nimmt. Konkret stellt sich also die Frage, inwiefern die neoklassische Ökonomie und inwiefern die Evolutionsökonomie das naturwissenschaftliche Wissen ihrer Zeit zur Kenntnis nehmen und von ihr paradigmatische Anregungen empfangen haben.

Seit der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts gab es in den Naturwissenschaften drei paradigmatische Umwälzungen. Eine erste war die *Thermodynamik*. Ihre Ergebnisse führten

zum allgemeinen Schluss, dass die Energie der Partikel, z.B. Atome oder Moleküle, eines Ensembles in einem geschlossenen System konstant ist (erster thermodynamischer Lehrsatz), und dass die Partikel dieses Ensembles sich makroskopisch immer in eine bestimmte Richtung bewegen, nämlich von Ordnung zu Unordnung (zweiter thermodynamischer Lehrsatz oder ‚Entropiegesetz‘). Es zeigt die Offenheit der neoklassischen Ökonomie, dass sie diese Revolution zur Kenntnis nahm und die Thermodynamik in den Kanon ihrer Analogien aufgenommen hat. So konstruierte beispielsweise Paul A. Samuelson ein Modell, in dem das dynamische Gleichgewicht partieller Angebots- und Nachfragebeziehungen in Analogie zum LeChatelier-Prinzip dargestellt wird. Der Übergang von Ordnung (Struktur) zu Unordnung (Strukturlosigkeit) in einem thermodynamischen Ensemble ist irreversibel, und Entropie wird daher allgemein mit der Vorstellung von Geschichtlichkeit assoziiert. Kommt also auf dem Wege der thermodynamischen Analogie ‚Geschichte‘ in die ökonomische Theorie?

Dem ist zweifellos so, wenn wir Irreversibilität mit Historizität gleich setzen. Doch diese Feststellung ist lediglich terminologisch und sagt nichts über die Historizität als notwendiges Merkmal eines Phänomens aus. Damit ein Phänomen seiner Natur nach ‚geschichtlich‘ ist (und nicht nur einen terminologischen Mantel umgehängt hat), muss dieses auch tatsächlich durch ‚*geschichtliche Gesetze*‘ (nicht durch nicht-geschichtliche) bestimmt werden. Das heisst: Historizität kann nicht auf der Basis der Gesetze der klassischen Physik beschrieben werden. Genau diesen Weg einer Beschreibung der Irreversibilität auf der Grundlage ihrer Gesetze versucht nun aber die klassische Thermodynamik. So werden die einzelnen Partikel isoliert und ihre individuellen Trajektorien berechnet. Auf dem Weg der Superposition resultiert dann eine statistische Aussage über das Verhalten des Ensembles. Eine Erklärung der Zeitrichtung wird dabei unter Verweis auf das Phänomen der Reibung, auf das schon Newton hinwies, gegeben. Eine Erklärung der *Irreversibilität* des Verhaltens des Ensembles wird also nicht durch historische, sondern vielmehr durch ‚klassische‘ Gesetz gegeben. Geschichte wird reduziert auf nomologische Gesetze und erklärt in den Kategorien von Gleichförmigkeit und Unveränderlichkeit.

So haben denn auch Begriffe wie Struktur und Ordnung keinerlei Bedeutung. Nicht nur genügt es, in der Thermodynamik den Anfangszustand eines Ensembles auf der Grundlage blosser statistischer Wahrscheinlichkeit zu beschreiben; diese Beschreibung ist auch völlig beliebig, da sie vom exogenen Beobachter (z. B. experimentell) festgelegt wird. Das Modell

selbst sagt nicht, warum die Wahrscheinlichkeit – z. B. Ordnung oder Struktur – am Anfang so und nicht anders ist. Das Modell kann zwar Irreversibilität, aber nicht *Irreversibilität* als Prozess einer *strukturellen oder morphischen Änderung* erklären. Neoklassische Modelle, die in Analogie zur Thermodynamik formuliert werden, leiden daher am gleichen Erklärungsdefizit wie die klassische Physik selbst. Auf diesem Hintergrund wird auch verständlich, warum neoklassische Ökonomen die Gleichsetzung von thermodynamischem und ökonomischem Gleichgewicht keineswegs als störend empfinden, obwohl ein thermodynamisches Gleichgewicht ja höchste Unordnung und ein ökonomisches höchste (Pareto-optimale) Ordnung signalisiert. In beiden Fällen ist nämlich der Endzustand des Gleichgewichts durch das statistische Mass höchster Wahrscheinlichkeit definiert.

Eine zweite Revolution vollzog sich Mitte des letzten Jahrhunderts im Rahmen der Thermodynamik. Sie vollzog sich also nicht, indem, wie beim Übergang von der klassischen Physik zur Thermodynamik, eines neues ‚Feld‘ begründet wurde, sondern vielmehr, indem die Thermodynamik nicht auf geschlossene, sondern *offene* Systeme angewandt wurde. Neben der klassischen wurde eine *nicht-klassische Thermodynamik* begründet. Die Konsequenzen im Hinblick auf das Verständnis physikalischer Phänomene, und insbesondere auf eine paradigmatische Neuorientierung, waren jedoch weit reichend. Es zeigte sich generell, dass in offenen Systemen bestimmte Temperaturgradienten spontan *positive Feedbackprozesse* auslösen und so *Strukturen* entstehen. Das kollektive Verhalten des Ensembles parametrisiert dabei das individuelle Verhalten der Partikel. Der ‚Zeitpfeil‘ der Irreversibilität zielt nun in eine umgekehrte Richtung: Temperaturunterschiede im Ensemble führen nicht zu Chaos, sondern zur Formation von Struktur und Ordnung.

Die neue, nicht-klassische Thermodynamik löste eine Revolution im theoretischen Verständnis sowohl der makroskopischen als auch der mikroskopischen Ebene aus. *Makroskopisch* musste man nun das Verhalten des Ensembles mit *nicht-linearen* Modellen darstellen. Eine lineare Superposition oder Aggregation war nicht mehr möglich. Einfache (auch mathematisch komplizierte) Modelle versagten und mussten durch komplexe ersetzt werden. In den 1990er Jahren zeichnete sich ein eigentlicher Boom in einem neuen Zweig, der Komplexitätsforschung ab. Auch in der Ökonomie gewinnt zunehmend die Erkenntnis Oberhand, dass nur komplexe Modelle, die Feedback und Nicht-linearität berücksichtigen, eine adäquate Analyse zentraler Phänomene ermöglichen.

Mikroskopisch stellte die neue Thermodynamik das klassische Verständnis eines individuellen Partikels auf den Kopf. Denn je nach den thermodynamischen Bedingungen verhalten sich die individuellen Partikel nun entweder isolierend oder assoziativ. Bei einem Temperaturgradienten von z. B. x , isolieren sich die Partikel eines Ensembles, bei einem solchen von $x + 1$ assoziieren sie und formieren sich in einem Prozess der Selbstorganisation als Struktur. Es gibt also nicht nur, wie beim klassischen Modell, eine einzige Verhaltensdisposition der individuellen Partikel, sondern vielmehr derer zwei, nämlich die *Isolation* und die *Assoziation*. Das klassische Partikel repräsentiert also einen Spezialfall und ist nicht universell. Auf seiner Grundlage lässt sich somit auch kein universell gültiges Paradigma formulieren. Der Homo oeconomicus hat damit seine paradigmatische Grundlage verloren.

9 Das evolutorische Paradigma: Eine wissenschaftliche Revolution

Eine dritte, für eine paradigmatische Neuorientierung der Ökonomie höchst relevante Revolution kam nicht aus der Physik, sondern aus der *Biologie*. Und sie kam nicht erst in der zweiten Hälfte des 20., sondern bereits in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Sie ist untrennbar mit dem Namen Charles Darwin und seinem 1859 publizierten Werk "Der Ursprung der Arten" verknüpft. Darwin sagte einmal einem Freund, dass ihm, nach dem er das Manuskript des Buchs beim Verleger abgegeben hatte, zu Mute war, als ob er einen Mord gestanden hätte. Die Frau des Bischofs von Birmingham soll, als sie von Darwin's Ideen gehört hatte, zu ihrem Gatten gesagt haben: "Mein Teurer, lass uns hoffen, dass es nicht stimmt, und sollte es dennoch stimmen, so lass uns hoffen, dass es nicht an die breite Öffentlichkeit gelangt." Der "State Education Board" des amerikanischen Bundesstaates Kansas hat erst im Februar 2001 zugelassen, dass Evolution in der Schule (straffrei) gelehrt wird.

Warum birgt Darwin's Theorie so viel Zündstoff, was macht sie so provokant? Darwins Theorie besteht aus vielen Fakten und einem einfachen Erklärungsprinzip. Das empirische Material dokumentiert eine grosse Varietät innerhalb und zwischen den Arten beziehungsweise Spezies. Diese entsteht durch *Variation* im Zuge der (wie wir heute wissen)

genetischen Rekombination und Mutation. Da sich die Lebewesen in geometrischer Progression vermehren und die Umweltressourcen beschränkt sind, können nicht alle Lebewesen überleben. Die entscheidende Hypothese ist nun, dass Lebewesen eine desto höhere Überlebenschance haben, je besser sie an die Umwelt angepasst sind. Da Darwin für die Konsequenzen dieses Adaptionsprozesses keinen Begriff hatte, nannte er ihn in metaphorischer Anlehnung an den Begriff der künstlichen Selektion *natürliche Selektion*. Ein drittes Prinzip schliesslich ist das der Retention, d. h. der Replikation gleicher genetischer Merkmale über viele Generationen. Die analytische Einheit des Evolutionsprozesses bildet so ein Drei-Phasen-Schema: *Variation-Selektion-Retention (Replikation)*.

Worin bestand nun also Darwins Provokation? Wie konnte diese simple Theorie weite Kreise der Gesellschaft in Aufregung versetzen? Es war verständlich, dass Darwins (wie jede frühere) Vorstellung der Evolution – der Entwicklung vom Einfachen zum Komplexen, vom Toten (Anorganischen) zum Lebendigen (Organischen), vom Ein- zum Vielzeller, oder vom Menschenaffen zum Menschen - mit dem Schöpfungskanon der Kirchen in Konflikt geraten musste. Es ist ein folgerichtiges Bemühen der Kreationisten, dass sie seit den 1990er Jahren versuchen, die Evolutionstheorie dort zu eliminieren, wo sie eliminiert werden muss, nämlich auf der Ebene konkurrierender Theorien, und dabei ihre eigene ‚Theorie‘ in Form des ‚Intelligenten Designs‘ einbringen. Aber warum begegnen selbst Wissenschaftler der Evolutionsidee gegenüber manchmal mit Zurückhaltung? Warum ist Darwin den meisten Mainstream-Ökonomen im 21. Jahrhundert kaum eine Fussnote wert? Der Grund hierfür liegt in der Tatsache, dass Darwins, aber auch jede andere Evolutionsidee, die Vorstellung von einer Welt, die unveränderlichen Gesetzen gehorcht, in Frage stellt. Der Evolutionsgedanke rüttelt an den Grundfesten des *Cartesianischen Dualismus*.

10 Jenseits des Cartesianischen Dualismus: Integration von Ideen und

Information

Descartes geht von der Unterscheidung in eine *körperliche* und eine *geistige* Welt aus. Die körperliche kann mit harten, deterministischen Gesetzen beschrieben werden. Die geistige, also Denken, Fühlen, Ideen, Information und Wissen, gehören zur Welt des Zufalls und der Beliebigkeit und können nur mit weichen Gesetzen beschrieben werden. Die Ökonomie hat

sich, wie wir gesehen haben, von allem Anfang an als harte Wissenschaft verstanden, und die weichen Variablen waren der natürliche Feind ihrer Wissenschaftlichkeit. Die Entwicklungen in der Physik selbst haben jedoch diese Vorstellung in ihrer ontologischen Gültigkeit erschüttert. In der modernen (nicht-klassischen) Thermodynamik kann bereits auf der Ebene der Moleküle und Atome durch emergente positive Feedbacks Ordnung entstehen. Es wird also Information auf einer harten Seinsebene geschaffen. Diese Ergebnisse sind konsistent mit denen der Quantenphysik, wo Information im Rahmen der Teleportation diskutiert wird. Je tiefer Physiker in die scheinbar harte Materie eindringen, desto mehr gelangt der Cartesianische Dualismus ins Wanken. Darwins Theorie trägt auf wesentliche Weise zu dieser paradigmatischen Dekonstruktion bei. *Varietät* und *Wandel* in den biologischen Gesetzen, d.h. allgemein den *Regeln*, erfordern ihre Spezifizierung als *Idee* oder *Information*.

Der Fall des Cartesianismus hat tiefgreifende Folgen für die Theoriebildung. Kehren wir an diesem Punkt zu unseren analytischen Begriffen Träger, Regel und Operation zurück. Ontologisch sind Träger Materie-Energie, Regeln Ideen. Eine Firma beispielsweise aktualisiert die Regel einer Technologie; sie ‚trägt‘ diese Regel als Prozess der Aktualisierung. Oder Homo oeconomicus ist analog Träger einer rationalen Entscheidungsregel. Je nach Theorietyp werden unterschiedliche Spezifizierungen der analytischen Begriffe vorgenommen. Die neoklassische Ökonomie reduziert den gesamten Regelkosmos auf eine einzige invariante Regel (Rationalitätsannahme). Die evolutorische geht indessen im Hinblick auf die theoretische Bestimmung ihrer analytischen Begriffe einen ganz anderen Weg. Sie geht von der Annahme aus, dass es viele Regeln gibt, und dass sich diese über die Zeit ändern. Wir erhalten auf Grund dieser beiden unterschiedlichen Perspektiven insgesamt zwei völlig unterschiedliche Theoriekonstrukte. Doch betrachten wir vorerst etwas näher die methodologischen Unterschiede, die sich aus diesen Perspektiven im Hinblick auf die Auffassungen über *Quantität und Qualität* ergeben.

11 Methodologische Herausforderungen

Realphänomene haben eine qualitative und quantitative Dimension. Von der Alltagserfahrung her ist das eine triviale Einsicht, doch wissenschaftlich wirft die Frage, welche Bedeutung die Kategorien von Qualität und Quantität im Prozess der Theoriebildung haben grosse Probleme

auf. Ein ontologischer Rekurs ist erforderlich. Auf dem Hintergrund der postulierten *Bimodalität* ergibt sich im Hinblick auf die Begründungen dieser Kategorien folgendes Bild: *Qualität* ergibt sich aus der Existenz von Regeln, die als *Ideen* Unterschiede zu anderen Regeln beschreiben. *Quantität* ergibt sich aus ihrer Aktualisierung als *Materie-Energie in Raum und Zeit*. Diese Formulierung ist abstrakt, doch ist sie von unmittelbarer theoretischer Bedeutung.

Die Neoklassik geht von einer einzigen (endogenen) Regel aus, und kann daher von ihrer theoretischen Anlage her keine Qualität ausdrücken. Die Interpretation der ökonomischen Realität wird auf der Grundlage eines neoklassischen Modells ausschliesslich in Kategorien der *Quantität* vorgenommen. Das betrifft einerseits die Formulierung der Hypothesen, andererseits aber auch die Behauptung, man könne diese empirisch nur durch quantitative Messung überprüfen. Das Postulat der Falsifizierbarkeit von Hypothesen wird übersetzt als Forderung, diese möglichst quantifizierbar zu machen. Der Beweis ihrer empirischen Gültigkeit wird ausschliesslich von einem quantitativen Messergebnis erwartet. Wir verstehen an diesem Punkt, warum Quantifizierung in der neoklassischen Theorie so zentral ist. Nicht nur, weil sie als wesentlich betrachtet wird für die Realitätsbeschreibung, sondern im besondern auch, weil auf ihrer Grundlage ohne Bezug auf Quantität überhaupt keine wissenschaftliche Aussage möglich wäre. Die neoklassische Ökonomie leidet nicht an einem fundamentalen Defizit, weil sie die Quantifizierung betont – diese ist von konstitutiver Bedeutung für die Darstellung der ökonomischen (wie jeder anderen) Realität -, sondern weil sie diese mit der Vorstellung verbindet, es gäbe Quantität ohne Bezug auf Qualität.

Die Darstellung der neoklassischen Position rückt das Besondere eines evolutorischen Ansatzes ins Licht. Zu betonen ist vorerst, dass sich ihre Position von der der neoklassischen nicht deshalb unterscheidet, weil sie die Dimension der Quantität ignorierte und methodologisch die Forderung nach Quantifizierung verwürfe. Quantität ist manifest in der physischen Aktualisierung von Regeln; sie muss daher theoretisch dargestellt und empirisch überprüft werden. Die Position unterscheidet sich vielmehr dadurch, dass sie neben Quantität auch *Qualität* als konstitutive Dimension der Realität betrachtet. Die Gültigkeit von theoretischen Aussagen und Hypothesen hängt damit (auch) von ihrer Berücksichtigung ab. Methodologisch ist eine Validitätsüberprüfung ohne ihre Berücksichtigung unmöglich. Die Begründung von Qualität ergibt sich aus den genannten Annahmen: es gibt eine Vielfalt von

Regeln, und diese ändern sich über die Zeit. Qualität gelangt so auf doppelte Weise in die Theorie. Viele Regeln stehen in einer Relation zu einander, die (als Ideen) in ihrer spezifischen Qualität zu einander stehen. Hier besteht eine *Strukturqualität*. Regeln ändern sich sodann, was wiederum nicht als Quantität, sondern nur als Qualität in den Unterschieden zwischen Regeln dargestellt werden kann. Hier besteht eine auf Prozesse bezogene Qualität, d. h. *Prozessqualität*.

Beziehungen zwischen Regeln können grundsätzlich nur auf der Grundlage von *mereologischen* Kriterien dargestellt werden. Mereologie heisst Analyse von Entitäten als *Teile eines Ganzen*. Individuelle Entitäten stehen in Relationen zueinander; sie bilden als Ganzheit eine *Struktur*. Eine strukturierte Ganzheit kann nur auf der Grundlage einer Spezifizierung der Rollen der Entitäten als Teile dargestellt werden, so wie sich ihr Status umgekehrt nur aus der Logik des strukturierten Ganzen herleitet. Änderungen in den Teilen sind immer Änderung einer so begriffenen strukturellen Ganzheit. Die Darstellung von Qualität besteht also einerseits in der Spezifizierung der Rolle der individuellen Entitäten (als Teile) und andererseits in der Spezifizierung der Relationen zwischen diesen (Struktur).

Methodologisch steht die mereologische Analyse vor grossen Aufgaben. Dies insbesondere, wenn man den hoch entwickelten Werkzeugkasten, der für quantitative Analysen zur Verfügung steht, als Vergleichsmaßstab heranzieht. Allerdings dürfte das Hauptproblem nicht darin bestehen, dass wir nicht bereits über einen beträchtlichen Bestand an Instrumenten verfügten, sondern wohl eher darin, dass Ökonomen zu bescheiden sind, sich dieser zu bedienen. Dies betrifft insbesondere Instrumente, die in anderen Disziplinen entwickelt wurden. Ein Paradebeispiel hierfür ist die (durch die Erkenntnisse der Biologie inspirierte) allgemeine Systemtheorie. Wesentliche Konzepte wie (neben dem des Systems selbst), Organisation, Hierarchie, Feedback, Struktur, Interdependenz, Selbstreferentialität, Symmetrie oder Homomorphie, Homologie und Isomorphie werden seit mehreren Jahrzehnten im Rahmen dieses Ansatzes in verschiedenen Disziplinen diskutiert. Aber innerhalb der Evolutionsökonomie sind auch seit etwa zwei Jahrzehnten wesentliche Entwicklungen im Gange. Es kam zu einer interdisziplinären Öffnung, die keinerlei Entsprechung im Mainstream findet. In interdisziplinärer Zusammenarbeit, aber vor allem auch innerhalb der Disziplin selbst, kam es zu Entwicklungen im Rahmen einer ‚neuen‘ Systemtheorie, z. B. in Form der Komplexitätstheorie, Theorie komplex adaptiver Systeme,

Chaostheorie, Selbstorganisationstheorie, Multi-Agenten-Theorie, Booleschen Netzwerktheorie, genetisch regulativen Netzwerktheorie, Fuzzy-Set-Theorie oder Modultheorie. Alle diese Theorien operieren nicht mehr auf der Basis herkömmlicher deduktiver Theorieschemata, sondern modellieren offene Prozesse und emergente Strukturen (oft als Simulationsmodell). Von methodologischem Belang ist auch, dass der dieser Arbeit zugrunde liegende *einheitliche Regelansatz* (Regel, Träger, Operationen) und analoge Modelle eine Computer gestützte Modellierung ermöglichen. Damit ist angedeutet, dass bei diesen Modellen durchaus numerische Methoden angewendet werden, aber nicht für die Analyse homogen-invarianter, sondern komplexer Phänomene. Die numerischen Modelle verweisen aber auch auf die Grenzen einer Darstellung, die Qualität auf eine numerische Skala festlegt, und zeigen auf, wo ein Erklärungsdefizit, das nur durch einen Rückgriff auf die natürliche Sprache, Diskurs und Semantik behoben werden kann besteht. Die numerische Darstellung weist so geschichtlichem Material und dem Story telling einen systematischen Platz zu.

12 Neue Architektur der ökonomischen Theorie

Wir haben eingangs die Analyse von Struktur und Prozess als wesentliche Aufgaben der Ökonomie bezeichnet. Im Folgenden betrachten wir vorerst die *analytische Einheit*, die uns erlaubt eine Theorie zu konstruieren, die auf diese theoretische Fragestellungen Antworten gibt. In einem weiteren Schritt skizzieren wir die entsprechende theoretische Gesamtkonstruktion.

Die analytische Einheit der neoklassischen Ökonomie ist ein Gut, dessen ‚Verhalten‘ durch den Homo oeconomicus bestimmt wird, und das, analog dem Partikel in der klassischen Physik, zur Konstruktion von Prozess und Struktur ungeeignet ist. Der Vorzug der Evolutionsökonomie besteht darin, dass sie über eine analytische Einheit verfügt, mit der Prozess und Struktur dargestellt werden können. Das ist wesentlich, und sei daher vorweg genommen. Man fragt sich aber, ob hier nicht vielleicht die bekannte These des ‚There is no free lunch‘ zutreffen könnte, und der überlege Erklärungsgehalt der Evolutionsökonomie nicht auch seinen Preis hat. In der Tat bestätigt sich diese These, wenn wir bedenken, dass es

wohl nie möglich sein wird, auf ihrer Grundlage eine Theorie zu formulieren, die dem allgemeinen Gleichgewichtsmodell an formaler Eleganz und Konsistenz gleicht. Doch dem ist wiederum zu begegnen, dass die Evolutionsökonomie überhaupt Aussagen über Struktur und Prozess macht. Anders als die Neoklassik, bietet sie also einen Lunch an.

Die *analytische Einheit der Evolutionsökonomie* widerspiegelt in ihrem Kern die gewählte ontologische Prämisse der *Bimodalität*. Eine Regel ist als *Idee* auf andere bezogen, und sie konstituiert so eine *Strukturkomponente*. Eine Struktur besteht aus vielen Strukturkomponenten. Eine Regel wird *physisch* in Raum und Zeit aktualisiert, und sie bildet so analog eine *Prozesskomponente*. Die Struktur konstituiert sich also aus Prozesskomponenten. Sie aktualisiert sich als eine *Prozessstruktur* in Raum und Zeit. Der Prozess kann als Trajektor mit folgenden drei Phasen modelliert werden:

1. Entstehung einer Regel
2. Adoption einer Regel
3. Bewahrung einer Regel.

Wir haben analytisch zwischen Regeln und Operationen und entsprechend zwischen einer generischen und operativen Ebene unterschieden. Die Bimodalität der generischen Einheit legt nun nahe, dass wir auch innerhalb der generischen Ebene selbst unterscheiden zwischen einer Ebene, die auf die *Regeln*, und einer solchen, die auf ihre *physische Aktualisierung* bezogen ist. Regeln sind als Ideen unsichtbar und wir können von einer *tiefen Ebene* des Systems sprechen. Physische Aktualisierungen sind demgegenüber beobachtbar und messbar. Wir können hier analog von einer *Oberflächenebene* sprechen. Die Konstruktion der Gesamtheorie besteht in der *theoretischen Spezifizierung der beiden generischen Ebenen*. Die Analyse der tiefen Ebene - generische Statik: Tiefenstruktur, generische Dynamik: Tiefenprozesse - welche die Logik der Beziehungen zwischen Regeln aufzeigt, wird auf der Basis der erwähnten mereologischen Kriterien durchgeführt. Die Analyse der Oberflächenebene bezieht sich demgegenüber auf die relative Häufigkeit, mit der Regeln durch Träger aktualisiert werden.

Interessant ist, dass gerade das Phänomen der Häufigkeit auf einen konstitutiven Unterschied in der Betrachtung von Systemen verweist. Grundsätzlich kann eine Regel (als Idee) beliebig oft aktualisiert werden. Doch ob das Phänomen der Häufigkeit überhaupt interessiert, hängt vom Blickwinkel des Betrachters ab. Bei einer Maschine beispielsweise ist die ‚tiefe‘ Logik der Regelbeziehungen durch einen Bauplan vorgegeben, und die in diesem festgelegten Funktionen werden von spezifischen Funktionsträgern ausgeübt. Eine Funktion x kann beispielsweise mit einem Hebelwerk $a(x)$, einer bestimmten Anzahl Verbundschrauben $b(x)$ und einem Antriebsaggregat $c(x)$ ausgeführt werden. Aus der Sicht eines Maschinenbauingenieurs interessiert nun lediglich, welche Aufgaben die kombinierten Funktionsträger im Rahmen dieser Funktion erfüllen und welche Rolle letztere in der Mechanik der Maschine spielt. Aus der Sicht der Mechanik ist es völlig belanglos, wie oft die Maschine repliziert wird, d. h. die Aktualisierungshäufigkeit des Maschinenplans ist irrelevant. In einem ökonomischen System ist nun zwar der Regelzusammenhang im Rahmen der Wissens- und Arbeitsteilung gleichermassen von Bedeutung, aber ebenso relevant ist die Frage, wie oft ein Bauplan repliziert, z. B. eine Technologie A oder B adoptiert wird. Es gibt, wie wir sehen werden, im Prozess der generischen Koordination eine notwendige Korrespondenz zwischen den relativen Adoptionshäufigkeiten. An diesem Punkt sei betont, dass eine mechanische Sichtweise einen für die ökonomische Theorie zentralen Aspekt nicht in den Fokus zu bringen vermag.

Einen analogen Zusammenhang zwischen Regel und Aktualisierungshäufigkeit finden wir indessen in der Biologie. Dort wird explizit der Begriff der Spezies, definiert als Population von Trägern desselben Genoms verwendet. In der analytischen Sprache des eingeführten einheitlichen Regelansatzes entspricht eine Gene oder Genom einer Regel, und gleichermassen können wir die Funktion einer Maschine oder generell eines Objekts als eine Regel interpretieren. Es lassen sich auf dieser (und nur dieser) abstrakten Ebene, gültige Analogien zwischen Biologie und Ökonomie ziehen.

Die analytische Einheit - eine Regel und die Häufigkeit ihrer Aktualisierung beziehungsweise die Population ihrer Träger - hat einen wesentlichen Einfluss auf die Konstruktion der Gesamtheorie. Mikro ist eine Regel und eine einzige Aktualisierung, aber Mikro ist auch Mitglied einer Population. Der Übergang von Mikro zu Makro ist nun nicht mehr ohne weiteres möglich, denn die Population manifestiert sich als Aktualisierung einer Regel, und

Regeln können – da sie Qualität ausdrücken – nicht einfach aggregiert oder disaggregiert werden. Die analytische Einheit stellt die Struktur- und Prozesskomponente für die Konstruktion von Makro dar, aber sie ist nicht Mikro. Das heisst: als Teilkomponente von Makro kann sie selbst nicht Makro sein, und als Genus proximum von Mikro kann sie selbst nicht Mikro sein. Im Rahmen der herkömmlichen Unterscheidung von Mikro und Makro nimmt sie somit eine intermediäre Position ein: sie ist *Meso*.

Wir gelangen insgesamt zu einer *neuen Architektur* für die ökonomische Theorie. Dies ist mit einer Änderung der Begriffe Mikro und Makro verbunden. Das bedeutet einen groben Verstoss gegen die Konvention der Disziplin und muss auf Widerstand stossen. Der Verlust ist jedoch, interpretiert man den Sprachwechsel auf dem Hintergrund der natürlichen Sprache, nicht allzu gross, denn ein allgemeines Gleichgewicht, das alle Märkte, alle Güter, alle Agenten und alle Preise enthält als Mikro zu bezeichnen ist sprachlich in hohem Masse inadäquat. (Es kann nur theoriegeschichtlich nachvollzogen werden.) Die drei Ebenen des theoretischen Gesamtrahmens können wie folgt definiert werden:

Mikro: Eine Regel, ein Träger, der diese aktualisiert

Meso: Eine Regel, eine Population von Trägern, die diese
aktualisieren

Makro: Viele Regeln, viele Träger, Struktur und Prozess.

Die Taxonomie von *Mikro-Meso-Makro* ist im folgenden Schema wiedergegeben.

Generische Taxonomie

Generische Ebenen Systemebenen	Regel(n) "Tiefe"	Träger "Oberfläche"
Mikro	Regel r_{ik}	Träger $x_{jik} = x_j(r_{ik})$
Meso	Regelpool Spezies r_i , wobei $r_{ik} \in r_i : r_i(r_{i1}, \dots, r_{iK})$	Population $P_{xi} = P_x(r_i)$
Makro	Viele Regelpools r_1, \dots, r_m	Viele Populationen P_{x1}, \dots, P_{xm}

13 Generische Mikroökonomie

Die neoklassische Ökonomie gründet auf der Einsicht ihrer Gründerväter, dass am Ursprung eines jeden ökonomischen Prozesses letztlich das menschliche Individuum steht. Diese Einsicht war tief, doch war sie auch von allem Anfang an mit dem Problem behaftet, dass sie theoretisch nur stark verkürzt umgesetzt wurde. Der Mensch schrumpfte in der Hand der Neoklassik zum Homo oeconomicus. Dieser ist ausgestattet mit einem ‚Entscheidungsgesetz‘ und operiert in einer vorgegebenen Umwelt. Die Entscheidungsregel gefror zum nomologischen Gesetz, und die Regeln der Umwelt fielen dem ceteris paribus zum Opfer. Die Theorie erklärt keine Regeln. Homo oeconomicus bewegt sich wie ein Schauspieler auf der Bühne, auf der er zwar spielen, die er aber nicht verändern kann. Er kann operieren, aber die Welt nicht ‚gestalten‘.

Die Metapher von der Bühne ist insofern aufschlussreich, als selbst das moderne Theater die Form der Interaktion kennt, und den vorgegebenen Text als Anweisung (Regel) zum Sprechen (Operation) in ihrem ursprünglichen Modus auflöst. Doch es bedarf keiner Metapher, um die

Myopie dieser Perspektive zu erkennen. Wir sind alle Zeugen von ständigen Neuerungen, technologischem Wandel, komplexem Wissenswachstum und tief greifenden Änderungen in den Strukturen von Produktion und Konsum. Alle diese Phänomene betreffen nicht Operationen, sondern vielmehr Regeln. Das Individuum befasst sich ständig mit Regeln, indem es diese schafft, weitergibt, adoptiert, lernt, und bewahrt. Das Kernproblem mit dem Homo oeconomicus ist nicht, dass er auf der operativen Ebene weniger rational ist, als es das Modell haben will, sondern dass durch ihn die gesamte generische Realität ausgeblendet wird. Der operative Homo oeconomicus bedarf seines *generischen* Alter Egos – als ein *Regelmacher* und *Regelanwender*.

Die Frage ist, ob es dafür empirische Unterstützung gibt. Denn das Konstrukt basiert bis jetzt nur auf der *instrumentellen* Forderung, Element einer Theorie zu sein, welche die generische Ebene erklärt. Es macht seinen Vorzug aus, dass es, wie der Homo oeconomicus, instrumentell adäquat, aber im Unterschied zu diesem auch *empirisch* verwurzelt ist. Es besteht bei diesem Konstrukt ein direkter Bezug zum *Homo Sapiens*, wie wir ihn aus verschiedenen Disziplinen kennen. Homo sapiens ist ein Werkzeugmacher, gebraucht abstrakte Sprache und organisiert sich in hoch komplexen sozialen Gebilden. Er macht und gebraucht Werkzeugregeln, Kognitionsregeln, Sprachregeln und Organisationsregeln, neben vielen anderen Regeln. Er ist generell ein Regelmacher und –anwender. Wir nehmen Homo sapiens und stellen ihn, dem spezifischen Theorieauftrag entsprechend, in den ökonomischen Kontext. Wir erhalten so

HOMO SAPIENS OECONOMICUS (HSO).

Der HSO führt ökonomische Operationen aus, aber er ist auch ‚weise‘ (sapiens), indem er Regeln macht und anwendet.

Theoretisch kann der Prozess des ‚Regelmachens‘ als Trajektor mit drei Phasen dargestellt werden. In einer ersten Phase wird eine Regel *generiert*. Hier spielt die kreative Kognition eine besondere Rolle. Eine Regel wird sodann, in einer zweiten Phase *adoptiert*, das heisst ausgewählt und in einem Prozess des ‚generischen Lernens‘ in die bestehende individuelle Wissensbasis integriert. In einer dritten Phase schliesslich wird das neue Regelwissen

stabilisiert und *bewahrt* (oder *retentioniert*) für laufende Operationen. Dieser Mikrotrajektor bezieht sich auf Prozesse, die sich im Individuum selbst abspielen. Wir werden im folgenden Abschnitt sehen, dass die gleiche Drei-Phasen-Logik auch für die theoretische Darstellung von makroskopischen Prozessen, wie sie sich in der Umwelt des Individuums abspielen, geeignet ist.

Bei den Trägern von Regeln unterscheiden wir zwischen Trägern von *Subjekt-* und von *Objektregeln*. Das Individuum (HSO) wird explizit durch die Wesensmerkmale des Subjekts definiert, z. B. Imagination, freier Wille, etc., und die Vorstellung des ökonomischen Agenten als eine ‚Entscheidungsmaschine‘, die auf Objektregeln, z. B. Algorithmen, basiert, wird damit verworfen. *Subjektregeln* sind *Kognitionsregeln* und *Verhaltensregeln*. Erstere bestimmen das Denken, das sich in der ‚inneren‘ Umwelt des Kortex abspielt (also in diesem Sinne ‚inneres Verhalten‘ ist), letztere das ‚äussere‘ Verhalten (Verhalten im engeren Sinn) in Umweltkontexten. Diese Unterscheidung wird beim Homo oeconomicus auf die Rationalitätsannahme reduziert, erweist sich aber als bedeutsam (wie wir sehen werden) bei der Konstruktion evolutorischer Modelle, z. B. Pfadabhängigkeitsmodellen.

Objektregeln sind generell *Organisationsregeln*. Der Natur ihrer Träger entsprechend unterscheiden wir zwischen *sozialen* und *technischen* Organisationsregeln. Das Konzept der Objektregel kann sowohl auf Mikro- als auch auf Makrosysteme angewendet werden. In diesem Abschnitt steht das Mikrosystem, z. B. Firma, zur Diskussion. Das Konzept der Objektregeln erlaubt, die Firma als sozial und technisch organisierte Einheit zu definieren und zu analysieren. Die einzelnen Träger der sozialen Organisation sind Subjekte, d. h. ihr Subjektwissen und ihre Operationen werden durch diese koordiniert. Die einzelnen Träger der technischen Organisation sind analog einzelne Objekte, wie Maschinen, Fabrikhallen, technische Instrumente, etc. Die Firma ist kein Subjekt, das z. B. den Umsatz maximieren oder neue Produktionskombinationen durchsetzen kann, sondern es können nur Subjekte auf der Grundlage einer sozialen und technischen Organisation und ihres Handelns diese Aktivitäten bewirken. Im Rahmen des Subjekt-Objekt-Modells kann im Besonderen auch die Rolle des Unternehmers (als Subjekt), die er in der Unternehmung (als Objekt) spielt, theoretisch festgelegt werden. Die Theorie des Unternehm-ens (Firma) und die Theorie des Unternehm-ers können kombiniert und als – *integrierte* - Mikroeinheit formuliert werden. Auf der Grundlage dieser Mikroeinheit können Hypothesen über die Prozesse der

Generierung, Adoption und Bewahrung einer neuen Regel formuliert werden. In der neoklassischen Ökonomie gibt es keine Unterscheidung zwischen Subjekt und Objekt, und infolgedessen kann man auch z. B. zwischen Unternehmer, komplex organisiertem Firmenkonglomerat oder einer Rechenmaschine nicht unterscheiden. Die Last der mikroökonomischen Erklärung liegt ausschliesslich auf den Schultern des Homo oeconomicus.

Analog dem Trajektor beim HSO definieren die drei Trajektorphasen die Regeldynamik in einer sozial und technisch organisierten Mikroeinheit. Phase 1 ist der Ort des individuellen, d. h. kreativen Verhaltens im Zuge der Regelgenerierung. Aber die neue Regel verbleibt nicht im Gehirn des Erfinders, sondern überschreitet vielmehr die Grenze zwischen diesem und seiner Umwelt, wird also zum ‚öffentlichen Wissen‘ der organisierten Mikroeinheit. Mit der Grenzüberschreitung stehen die Eigentumsrechte am neuem Wissen zur Disposition, die in einer Firma im Rahmen eines Anstellungsvertrags meistens zugunsten dieser entschieden werden. In dieser Phase der Innovation, in der neue Kombinationen durchgesetzt und die Produktionsfunktion der Firma nach aussen verschoben wird, spielt der Schumpetersche Unternehmer seinen Part. In der zweiten Phase wird das Regelwissen innerhalb der Grenzen der organisierten Mikroeinheit diffundiert. Der Prozess der makroskopischen Regeladoption wird durch das individuelle Subjektverhalten und durch die soziale und technische Organisation bestimmt. In der dritten Phase ist der Prozess der makroskopischen Regeladoption abgeschlossen, und auf der Basis des neuen Regelwissens werden neue Operationen ausgeführt.

Es ist Teil der Aufgabe der Ökonomie als Disziplin aufzuzeigen, worin das spezifisch ‚ökonomische‘ mit Bezug auf die Erfüllung von Leistungs- oder Performanzkriterien besteht. Die Neoklassik hat das individuelle Maximierungspostulat zum Eckpfeiler ihrer Theorie gemacht (siehe Robbins). Das Mass allen ökonomischen Verhaltens ist die *Effizienz*. Die Evolutionsökonomie berücksichtigt ebenfalls individuelle Leistungs- und Performanzkriterien; die eingeführten subjektiven Kognitions- und Verhaltensregeln sollen ja explizit ‚ökonomisches‘ Verhalten erklären. Sie geht aber auch in zwei wesentlichen Punkten über das neoklassische Standardmodell hinaus.

Erstens sie erweitert den Effizienzbegriff im Hinblick auf seine Anwendung. Wir haben gesehen, dass beim Drei-Phasentrajektor Kognition und Verhalten auf komplexe Weise involviert ist. Ohne Kognition und Verhalten der Subjekte stehen die Räder des Trajektors still. Es ist evident, dass bei diesem Prozess der Schaffung, Adoption und Stabilisierung von Regeln das Kriterium der Effizienz relevant ist. Lernen einer Regel kann effizient und ineffizient sein. Das Besondere an diesem generischen Prozess ist seine Langzeitwirkung: Ineffizientes Verhalten bei der Adoption neuer Regeln führt zu anhaltender Ineffizienz bei der wiederholten Ausführung der Operationen. Es muss also im Modell neben der operativen auch – und vor allem - die *generische Effizienz* einen Platz haben. Beide bestimmen auf spezifische Weise, ob das Verhalten ‚ökonomisch‘ ist im Sinne gewählter Leistungs- und Performanzstandards.

Zweitens, die Evolutionsökonomie erweitert das Konzept des ‚Ökonomischen‘, indem sie neben der Effizienz auch *Effektivität* als Leistungs- und Performanzkriterium berücksichtigt. Generisches Verhalten spielt sich nicht isoliert ab, denn eine Regel bezieht sich (als Idee) immer auf andere Regeln. Die Regel, die entlang eines Trajektors aktualisiert wird, muss also zu anderen Regeln passen. Das Kriterium ist hier nicht Effizienz, sondern eines, welches das Passen verschiedener Ideen zu einander berücksichtigt. Zur Umschreibung (nur) dieses Verhaltens verwenden wir den Begriff *Effektivität*. Im neoklassischen Modell gibt es keine Effektivität, weil es keine Regeln gibt, die effektives Verhalten als Anpassung an andere Regeln erforderlich machte. Effektivität ist ein Standard, der beschreibt, wie ökonomisch ein Verhalten in einer Struktur ist. Bei gegebener Effektivität eines Regelentscheids spielt – zusätzlich - die Effizienz bei ihrer Aktualisierung eine Rolle.

14 Mesoökonomie: Eine wissenschaftliche Innovation

Meso ist definiert als *eine Regel und die Häufigkeit ihrer physischen Aktualisierung*. Meso ist – als Struktur- und Prozesskomponente – Baustein für die Konstruktion einer evolutorischen ökonomischen Theorie. Als Regel stellt Meso die Komponente einer Struktur dar, als ihre

physische Aktualisierung die Komponente eines Prozesses. Makro ist die Struktur von Relationen zwischen verschiedenen Regeln und ihren Aktualisierungen. Meso bezieht sich nur auf *eine* Regel und ihre Aktualisierungen. Dieser Aspekt ist Gegenstand der folgenden Analyse.

Wir haben vorangehend die drei Phasen eines Trajektors vorerst allgemein dargestellt und sie sodann mit Bezug auf die Mikroeinheit spezifiziert. Analog spezifizieren wir nun das Trajektorkonzept mit Bezug auf Meso. Auf das bloße Skelett reduziert ergibt sich für den Mesotrajektor folgende Phasendynamik:

1. Genese der Regel
2. Adoption der Regel in Population
3. Bewahrung der Regel in Population.

Der zentrale Unterschied zu Mikro besteht in den Phasen der Regeladoption und –bewahrung. In Phase 1 ist der Mesotrajektor identisch mit dem Mikrotrajektor, denn am Ursprung eines jeden Trajektors (Mikro, Meso, Makro) steht immer die im menschlichen Kortex produzierte Idee.

Phase 2 beginnt mit der Überschreitung einer Grenze zwischen dem Träger einer neuen Regel und einer Population ihrer potentiellen Adoptierer. In der Mikroeinheit, z. B. Firma, verläuft diese Grenze zwischen Individuum (HSO) und dem Kontext der Firma als sozio-technisch organisierte Einheit. Bei Meso verläuft diese indessen zwischen einer Mikroeinheit (HSO *oder* organisierte Einheit) und einer *Population* von Mikroeinheiten. Bei Mikro gelangt die Regel in der zweiten Phase in den Kontext der Struktur einer Mikroeinheit, bei Meso wird die Regel nur in einer einzelnen Population (die nicht Struktur, sondern Strukturkomponente ist) adoptiert. Bei der Grenzüberschreitung einer Regel spielen wiederum Eigentumsrechte eine zentrale Rolle, die im Rahmen der Patent- und Markenschutzgesetzgebungen und analogen Vereinbarungen entschieden werden. Auf der Ebene von Makro gelangt dann die Regel und ihre Population in eine (Makro) Struktur.

Die zweite Phase der Regeldiffusion beziehungsweise der Adoptionshäufigkeit mit Bezug auf die Trägerpopulation kann in ihrem formal-typischen Verlauf mit einer logistischen Kurve dargestellt werden. Theoretisch wird dieser Verlauf meistens als ein Prozess der Pfadabhängigkeit modelliert. Die Kernidee dabei ist, dass die Adoptionshäufigkeit die Entscheide der Agenten, welche die Regel noch nicht adoptiert haben (aber könnten), beeinflusst. In einer Anfangsphase ist der Prozess chaotisch, d. h. man kann noch nicht sagen, in welche Richtung das Verhalten beeinflusst beziehungsweise der Pfad der makroskopischen Adoption sich bewegen wird. In einer zweiten Phase hat sich im Zuge dieser Adoptionskonkurrenz eine dominante Regel herausgebildet, und alle Agenten wenden *ceteris paribus* nur mehr diese an. Es gibt eine Schwelle, wo der Verlauf von einem prädiktiven Chaos in einen prädiktiven Determinismus umschlägt (für die Agenten wie für den externen Beobachter). Der Umschlag in eine deterministische Phase impliziert jedoch nicht, dass sich die, gemessen an ihren weiteren Entwicklungsmöglichkeiten, beste Regelvariante durchgesetzt hat. Eine zum Zeitpunkt $t(x)$ adoptierte Regel B wäre bei vergleichbaren Entwicklungsanstrengungen und –investitionen beim Zeitpunkt $t(x+1)$ möglicherweise effizienter als A. Im Rahmen eines neoklassischen Kalküls würde man einen rationalen Entscheid fordern, aber Informationen über die Wahrscheinlichkeit, ob Pfad A oder B zum Zeitpunkt $t(x+1)$ überlegen, z. B. die Technologie effizienter ist, stehen *ex ante* nicht zur Verfügung.

In einer dritten Phase ist der Prozess erschöpft. Der Diffusionsprozess der Regel beziehungsweise die relative Adoptionshäufigkeit hat auf dem Pfad der logistischen Kurve ein Maximum erreicht. Der Prozess der Pfadabhängigkeit hat sich stabilisiert und eine Regel als ‚dominant‘ durchgesetzt. Es besteht beispielsweise bezüglich Technologie A ein ‚lock-in‘. Bei der Adoption einer menschlichen Verhaltensregel hat sich analog das soziale Verhalten stabilisiert, d. h. *institutionalisiert*.

Pfadabhängigkeitsmodelle gehören heute zum Standardrepertoire der Evolutionsökonomie; aber die simple Dualität von Chaos und Determinismus verweist auf erhebliche konzeptionelle Mängel. Der Schwachpunkt liegt prinzipiell in der fehlenden mikroökonomischen Fundierung. Betrachten wir die Tatsache, dass jeder Mesotrajektor aus vielen Mikrotrajektorien besteht. Jeder Punkt auf der historischen Zeitskala des Mesotrajektors ist also durch einen Prozess in einer Mikroeinheit definiert. Es gibt einen

Mesoprozess, der z. B. beim Punkt $t(x)$ angelangt ist und bei diesem Zeitpunkt (nächstes Zeitintervall) aktualisiert eine weitere Mikroeinheit der Population eine Regel. Diese Aktualisierung stellt jedoch nicht einen zeitlosen, bloss durch Logik definierten Entscheid dar, sondern erfolgt vielmehr als ein Prozess des Lernens, Eingewöhnens etc. Dieser verläuft entlang eines Mikrotrajektors. Analoge Prozesse haben sich in der Vergangenheit abgespielt. Die Mesozeit, und damit die Dynamik der logistischen Kurve, die darauf bezogen ist, hat also eine Struktur, die durch die Adoptionsprozesse auf der Mikroebene bestimmt ist. Kurz: Ökonomische Prozesse haben generell eine *duale Prozessstruktur*. Auf dieser Grundlage lassen sich wesentliche Mesoprozesse, wie z. B. die Pfadabhängigkeit, theoretisch spezifizieren und weiter entwickeln. Das Chaos kann in einem Pfadabhängigkeitsmodell beispielsweise abnehmen, wenn angenommen wird, dass die Agenten lernen, oder es können Aussagen über die Übergangswahrscheinlichkeit gemacht werden, wenn angenommen wird, dass die Innovationsneigung auf der Mikroebene infolge der Dynamik des Mesotrajektors zunimmt. Die Erkenntnisse der Mikroökonomie (HSO, Theorie der Firma und des Haushalts) können also die Mesoanalyse im Hinblick auf kritische theoretische Aspekte ergänzen, und umgekehrt bieten die Mesoarbeiten einen wertvollen Orientierungsbehelf für die Mikroökonomie im Hinblick auf die Analyse des Populationsverhaltens und anderer Aspekte der Mikroumwelt.

15 Generische Makroökonomie

Die theoretische Herausforderung der Evolutionsökonomie besteht in der Rekonstruktion einer gesamtwirtschaftlichen Theorie auf der Grundlage von Meso.

Widerstand gegen ein solches Vorhaben muss aus dem Lager konkurrierender Theorien erwartet werden, doch interessanterweise macht sich dieser auch latent unter empirisch orientierten Evolutionsökonomien bemerkbar. Widerstände von der ersten Gruppe sind sozusagen natürlich, denn sie sind Teil der Identitätsstiftung und Abgrenzung. Schwerer zu verstehen sind Widerstände aus der Ecke letzterer. Sie gründen generell auf der Vorstellung, dass es genügt, viel empirisches Material aufzuarbeiten, und dass in einer Art spontanen Induktion sich dann Theorie von selbst ergibt. Ein ‚rush for theory‘ sei daher kontraproduktiv.

Das war auch die Auffassung der Vertreter der deutschen historischen Schule und der amerikanischen Empiristen der 1920er Jahre. Beide Ansätze sind gescheitert, denn ihr Beitrag zur Theoriebildung blieb bis zuletzt nicht erkennbar.

Genau diese theoriegeschichtliche Lektion haben indessen die meisten Wissenschaftler, die in der Evolutionsökonomie empirisch arbeiten, gelernt. Es gibt eine Vielzahl von theoretisch gut strukturierten Arbeiten, die nicht nur als Mesoarbeiten sui generis, sondern auch als Bausteine für die Rekonstruktion von Makro bedeutsam sind. Zu den empirischen Forschungsfeldern gehören so heterogene Gebiete wie industrielle Distrikte, lokale Technologie- und Wissenscluster, regionale Innovationssysteme oder Branchen- und Produktanalysen. Diese Analysen können generell unter dem Schirm von Meso versammelt werden, da sie weder zu Mikro noch zu Makro gehören. Die vorgeschlagene Kategorie von Meso soll als Instrument dienen, diese Arbeiten zu integrieren und vor allem die Verbindung nach ‚unten‘ hin zu Mikro, und nach ‚oben‘ hin zu Makro herzustellen.

Wie die Analysen der Mikro- und Mesoebenen sollten auch die über die Makroebene empirisch möglichst relevant und gültig sein, aber darüber hinaus besteht ein wesentlicher Test der Makroökonomie in ihrer Eignung als Instrument der Wirtschaftspolitik. Den ‚Praxistest‘ durchlaufen (je nach praktischer Anwendung) allerdings auch die Analysen der Mikro- und Mesoebenen. Aus der vorangehenden Analyse lässt sich schliessen, dass sich die evolutorische Mikro- und Mesoökonomie besser als die neoklassische für die Lösung praktischer oder angewandter Probleme eignet. Die generische Mikroökonomie erschöpft sich nicht nur in der Statuierung einer Rationalitätsannahme, sondern vermittelt einerseits ein theoretisches Bild über die Komplexität von Kognition und Verhalten des HSO und nimmt diesen andererseits als Baustein für die Konstruktion einer Theorie der sozial und technisch organisierten Mikroeinheit. Durch diese Unterscheidung – d. h. die Dekonstruktion des Homo oeconomicus – ist die Formulierung einer Theorie des Individuums und der Institutionen der Firma und des Haushalts überhaupt erst möglich und damit ihre Integration zu einer empirisch fundierten und für die Praxis relevanten Mikroökonomie. Die Mesoökonomie, die in der Architektur der Neoklassik überhaupt keinen Platz hat, weist einer Vielzahl von empirischen und Praxis bezogenen Arbeiten einen systematischen Platz in einem Theorieganzen zu, und gibt ihnen im Einzelnen einen theoretischen Unterbau. Die Mikro- und Mesoanalysen sind so

für die Konstruktion von Makro nicht nur theoretische, sondern auch Praxis-relevante Bausteine.

Wir haben für diese Analyse den Rahmen einer einheitlichen Regeltheorie vorgeschlagen. Diese unterscheidet zwischen Regeln und Operationen und entsprechend zwischen generischer (Regel-) und operativer Ebene. Die generische Ebene konstituiert sich ihrerseits aus einer tiefen Ebene, welche die Beziehungen der Regeln als Ideen und einer Oberflächenebene, welche ihre physischen Aktualisierungen beschreibt. Wir haben also drei Ebenen, nämlich die

1. *operative* Ebene
und zwei *generische*
2. ‚*tiefe*‘ (Regel) Ebene
3. ‚*Oberflächen*‘ (Aktualisierung) Ebene.

Auf allen Ebenen finden Prozesse der Koordination statt, deren Ergebnis in einer Struktur resultiert, und solche der Veränderung, welche die Struktur und ihre Wohlfahrtskonsequenzen ändern. Auf allen drei Ebenen kann Wirtschaftspolitik betrieben werden.

Auf der operativen Ebene besteht Struktur in Form einer Güterverteilung, die Ergebnis einer Marktallokation ist. Im neoklassischen Modell gibt es eine anfängliche (durch exogene Störung bewirkte) Pareto-inoptimale Verteilung im Güterraum, die durch Reallokation in ein Pareto-optimales Gleichgewicht zurückgeführt wird.

Die Koordination auf der generischen Ebene betrifft demgegenüber nicht die Koordination von laufenden Operationen, sondern vielmehr von Aktivitäten, welche die Regeln, z. B. Technologien und ihre Durchsetzung betreffen. Es gibt eine Koordination der Regeln und eine korrespondierende Regelstruktur. Änderungen vollziehen sich analog als Änderungen in einer bestehenden Regelstruktur. Diese Änderungen werden in Form neuer Regeln, insbesondere

auf der Produktionsseite, von einzelnen Individuen oder Firmen ausgelöst (Mikro), breiten sich im Raum einer Population, die diese adoptieren aus (Meso), und ‚zerstören‘ von dort aus die ökonomische Struktur (Makro). Joseph Schumpeter’s Begriff der ‚schöpferische Zerstörung‘ drückt diesen Zusammenhang metaphorisch treffend aus.

Der Prozess lässt sich auf der Makroebene wiederum in Form eines Trajektors darstellen, so dass wir einen *Makrotrajektor* mit folgenden Phasen erhalten:

1. De-koordination der Makrostruktur
2. Re-koordination der Makrostruktur
3. Koordination der Makrostruktur.

Jede dieser Phasen drückt einen Aspekt eines Prozesses aus. Auch die Phase der Koordination ist nicht ein Zustand des Systems, sondern ein sich wiederholender Prozess. Das System wird in seiner Nicht-veränderung nicht durch eine mechanische, sondern *generische Statik* beschrieben. Die Phasen 1 und 2 beschreiben die *evolutive oder generische Dynamik*. Der Prozess ist dynamisch, nicht weil es überhaupt ein Prozess ist, sondern weil er Struktur verändert.

Die Makrostruktur kann auf der generischen Ebene als Struktur von Subjekten und von Subjektregeln sowie von Objekten und Objektregeln spezifiziert werden. Sowohl Subjekte als auch Objekte sind Träger von Regeln. In diesem Kontext spielen die Kategorien von Wissen und Information eine besondere Rolle. Wir definieren *Wissen* als Information, die einem Träger zukommt. *Information* ist demgegenüber ‚Wissen‘, das einem Träger nicht zukommt; es kann für diesen ein ‚Wissenspotential‘ bilden. Die Besonderheit von Information ist, dass sie beliebig oft in Wissen umgesetzt werden kann. Der Ort von Information, also von nicht-aktualisiertem Wissen, ist ein Medium. Von diesem zu unterscheiden ist der Träger, der Information aktualisiert und so seine Wissensbasis ändert. Damit sind die Begriffe Wissen und Information klar definiert und voneinander unterschieden. Der Informations- (und Wissens-) Begriff wird generell semantisch-inhaltlich interpretiert, und unterscheidet sich von dem von Claude Shannon, der Information auf der Grundlage des Grades der Neuheit einer

Botschaft (ihrer Überraschung mit Bezug auf die Eintretenswahrscheinlichkeit eines Ereignisses) interpretiert. Shannons Begriff kann nützlich auf den eingeführten Informationsbegriff angewandt werden, doch kann er ihn nicht ersetzen.

Die analytische Struktur unserer Arbeit erlaubt zwei wichtige Unterscheidungen im Hinblick auf Wissen und Information. Erstens, Wissen (und im Folgenden immer auch Information) bezieht sich auf die generische Ebene, ist also Wissen über Regeln, und auf die operative Ebene, ist also Wissen über Operationen. Es gibt generisches und operatives Wissen.

Zweitens, dieses Wissen bezieht sich auf Subjekte und Objekte. Menschen (als Subjekte) sind so also Träger von generischem und operativem Wissen. Gegenstand der folgenden Analyse ist das generische Wissen. Die Anwendung des Wissensbegriff auf Subjekte ist sprachlich problemlos, denn jedermann weiss was gemeint ist, wenn man sagt, dass Person X etwas ‚weiss‘. Es ist Information, die dieser Person zukommt. Die Anwendung des Wissensbegriffs auf Objekte bedarf demgegenüber einer Erläuterung. Von der Alltagssprache her ist die Aussage, dass eine Maschine etwas ‚weiss‘ ziemlich holprig. Aus theoretischer Perspektive ist dieser Wissensbegriff aber durchaus sinnvoll, wenn wir in Betracht ziehen, dass Objekte immer Träger von Regeln sind, und in diesem Sinne etwas ‚wissen‘. Der Wissensbegriff bezieht sich hier also allgemein auf die Aktualisierung einer Objektregel, d. h. die Fähigkeit eines Objekts Operationen auszuführen. Das Objekt ‚weiss‘ wie man Operationen ausführt. Analog ist es sinnvoll, den Begriff der Information auf Objekte, z. B. auf Pläne von Technologien anzuwenden.

Die gewählten Konzepte von Information und Wissen erlauben einen neuen – generischen – Blick auf die makroökonomischen Grössen wie Beschäftigung und Kapital. Generell können auf ihrer Grundlage makroökonomische Strukturen und nicht nur Aggregate beschrieben werden. Weder das Keynesche Modell noch die ‚neue‘ neoklassisch inspirierte Makroökonomie erlauben eine systematische Bestimmung der Struktur von makroökonomischen Grössen. Die makroökonomischen Grössen werden in beiden Theorieansätzen als blosse Ressourcengrössen definiert, so dass eine Erklärung der Struktur als verteiltes Regelwissen nicht möglich ist. Das betrifft sowohl die Beschäftigungs- als auch die Kapitalstruktur der beiden Theorieansätze. Wirtschaftspolitische Massnahmen können auf

ihrer Grundlage nur in einem kurzfristigen Zeitrahmen konzipiert werden, da die langsam(er) ändernden generischen Variablen, die Struktur und evolutorische Dynamik bestimmen, anstatt analysiert, konstant gehalten werden.

Auf dem Hintergrund des generischen Wissens- und Informationskonzepts kommt auch der spezifische Charakter der ‚neuen‘ endogenen Wachstumstheorie in den Fokus. Sie unterscheidet zwischen Technologie, die Kapital-‚embodied‘ und solcher, die Kapital-‚disembodied‘ ist. Diese Unterscheidung betont, dass es z. B. Patente gibt, die zwar auf dem Papier stehen, in die jedoch noch nicht investiert wurde. Information ist also in einem Medium aufgehoben oder in physischem (realem) Kapital aktualisiert. Das ist eine wichtige Unterscheidung, doch die entscheidende Frage ist, was man mit ihr theoretisch tut. Im Rahmen des endogenen Wachstumsmodells führt sie zur Aufteilung und Allokation in zwei Teilmärkte und einer faktoriellen Dualität in der (repräsentativen) individuellen und aggregaten Produktionsfunktion. In einem evolutorischen Modell bildet die ‚Capital disembodied‘, also noch nicht aktualisierte Regel einen theoretischen Term, der einen Prozess erklärt. Eine Regel, d. h. Technologie, wird generiert, adoptiert und für Operationen bewahrt. Dieser Prozess spielt sich, wie ausgeführt, auf der Mikro- und Mesoebene ab, und dual ist nun nicht die Faktorkombination der Produktionsfunktion, sondern der Prozess, der sich in Mikro- und Mesozeit abspielt. Dieser Prozess läuft auf einer historischen Zeitachse ab, denn Neuerungen und kumulative Adoptionsprozesse machen ihn irreversibel. Im Rahmen von Kapital-Vintage-Stock-Modellen wird zwar ebenfalls das Wissenswachstum unter Annahme unterschiedlicher Kapitaljahrgänge modelliert, doch die bloss quantitativ definierten Grössen erlauben weder die Beschreibung der Kapitalstruktur noch der Neuerungen und den durch sie bewirkten evolutorischen Wandel.

Im Rahmen einer generischen Analyse kann Wirtschaftspolitik mit Bezug auf die eingeführten drei Ebenen betrieben werden. Eine erste betrifft die laufenden *Operationen*. Zur Zeit des eingangs erwähnten *Ancien Regimes* hat der Staat direkt auf dieser Ebene eingegriffen, indem er Löhne oder Marktpreise im Rahmen einer ständischen Ordnung festlegte. Eine operative Allokation gibt es auch in Krisenzeiten, z. B. Hungersnöten, oder in pathologischen Herrschaftsformen, wie in Nordkorea oder dem Kampuchea von Pol Pot. Aber ein Grossteil der Menschheit, insbesondere nach der geschichtlichen Lektion, die uns die Sowjetunion erteilte, lehnt heute staatliche Eingriffe auf der operativen Ebene ab. Ein Blick in

die neoklassische Ökonomie führt uns zu einer, in diesem Kontext vielleicht überraschenden Erkenntnis: sie behandelt Probleme nur auf der operativen Ebene. Die Neoklassik kann somit generell nicht als Grundlage für eine Wirtschaftspolitik dienen, da ein staatlicher Eingriff in die Operationen, die sie beschreibt gesellschaftspolitisch unerwünscht ist. Das Gleichgewichtsmodell versagt aber auch in seiner normativen Implikation als Massstab für die Messung der Wohlfahrt, denn diese kann mit Bezug auf Niveau, Struktur und Wachstum nur auf der Ebene der generischen Faktoren bestimmt werden.

Wirtschaftspolitisch relevant sind also die *generischen* Ebenen. Interventionen und Marktversagen (um bei einem neoklassischen Begriff zu bleiben) spielt sich einerseits auf der tiefen Ebene der Regeln, z. B. technologischen Koordination, und andererseits auf der Oberfläche der durch Neuinvestitionen bestimmten Adoptionshäufigkeiten ab. Ein Koordinations- oder Wachstumsproblem ergibt sich entweder durch ein Versagen auf der Ebene der Struktur der Regeln, indem z. B. notwendige Technologien fehlen, oder, bei bestehender Regelstruktur, auf der Ebene der Investitionen, welche die Regelstruktur aktualisieren und für Operationen verfügbar machen.

Die Frage ist, inwiefern ein staatlicher Eingriff auf dieser Ebene im Hinblick auf seine Konsequenzen und Zielsetzungen zu begründen ist. Zur Analyse dieses Problems ist eine weitere Differenzierung des vorgeschlagenen Regelansatzes zweckmässig. Regeln erlauben seinem Träger Operationen. Verbesserte Regeln erlauben ihm verbesserte Operationen. Aber die Fähigkeit Regeln zu schaffen, zu adoptieren und für Operationen zu bewahren hängt von Mechanismen, welche diese Fähigkeiten erbringen ab. Diese konstituieren sich ihrerseits aus Regeln, und die Frage ist, wie diese verbessert werden können, um die Fähigkeit zur Schaffung, Adoption und Bewahrung operativer Regeln zu ermöglichen. Die ‚Fähigkeits-Regeln‘ fallen, wie die anderen, nicht vom Himmel, sondern müssen generiert, adoptiert und als ‚Regelmechanismen‘ bewahrt werden. Wir nennen die *Regeln für laufende Operationen* Regeln *erster* Ordnung, letztere, die den *Regelmechanismus* betreffen, Regeln *zweiter* Ordnung. Zuwachs des Regelwissens kann also auf zwei Komplexitätsebenen geschaffen werden:

1. Regelwissen 1. Ordnung

Regeln für Operationen, die generiert, adoptiert
bewahrt werden

2. Regelwissen 2. Ordnung

Regeln für Mechanismen, welche Generierung, Adoption
und Bewahrung ermöglichen

Diese werden analog generiert, adoptiert und bewahrt.

Staatliche Eingriffe in Regeln erster Ordnung heisst im wesentlichen Investitionslenkung, doch für ihre Beurteilung ist der jeweilige Aggregationsgrad von entscheidender Bedeutung. Eine stark disaggregierte Investitionslenkung (mit Einkommenspolitik u. a. m.) ist eine Fortsetzung der operativen Lenkung mit anderen Mitteln. Das steht jedoch heute in den wenigsten Ländern zur Diskussion. Eine blosser Ablehnung dieser Variante bietet jedoch noch keine Lösung für jene Fälle der generischen Ebene, die wirtschaftspolitisch relevant sind. Im Wesentlichen stehen (insbesondere in der EU) die Technologie-, Regional- und Sektorpolitik zur Diskussion. Sofern eine solche Politik ins Auge gefasst wird, ist dies systematisch nur auf der Grundlage einer evolutorischen Theorie, die eine theoretische Basis für die Analyse der strukturellen Dynamik und ihrer Bestimmungsfaktoren bietet, zu rechtfertigen. Zu bedenken ist allerdings, dass im Zentrum eines evolutorischen Paradigmas die Annahme steht, dass die Zukunft radikal ungewiss ist. Die Vorstellung, dass staatliche Angestellte oder Mitglieder einer Regierungsstelle dieses Problem lösen, lässt sich auf der Grundlage dieses Ansatzes nicht begründen.

Die Wirtschaftspolitik umfasst zahlreiche Bereiche, wie die Finanzpolitik, Steuerpolitik u.s.w., doch erscheinen diese als operative Bereiche. Viele dieser Bereiche können auf der Grundlage von Ressourcenmodellen behandelt werden, und im Hinblick auf die Lösung vieler operativer Probleme erweist sich das Standardmodell als erstaunlich robust. Die ungelösten und langfristigen Probleme liegen jedoch – auch wirtschaftspolitisch - nicht im operativen, sondern generischen Bereich. Das Kernproblem besteht im Wachstum des Wissens. Der Schlüssel für seine Lösung sind die Regeln zweiter Ordnung. Einerseits betrifft dies die Arbeitsteilung, die sich auf der Ebene des Marktes abspielt. Diese vollzieht sich in zunehmendem Masse nicht nur auf der Ebene der Produkte und intermediären Inputs, sondern

auch auf der verschiedenen Formen der *Wissensteilung*. Dies lässt sich auf der Grundlage des Konzepts der Regeln zweiter Ordnung wie folgt erklären. Ein Unternehmer kann sich beispielsweise spezialisieren auf Innovationen, und er wird dann in den Innovationsmechanismus investieren. Aber die Fähigkeit zur Innovation hängt ihrerseits ab, wie innovativ der Unternehmer dabei ist. Er mag innovativ sein, aber er ist vielleicht besser in der Adoption oder Bewahrung von Innovationsregeln. Das Konzept ist also selbst-referentiell. Wir bekommen eine 3 x 3 Matrix, die sich aus der Anwendung der drei Trajektorphasen auf sich selbst ergeben. Diese Art der Wissensspezialisierung und Wissensteilung wird sich in der Zukunft rasant beschleunigen. Wir stehen im Hinblick auf ihr adäquates theoretisches Verständnis erst am Anfang.

Die Regeln zweiter Ordnung stellen sodann in wesentlichen Bereichen *öffentliches Wissen* dar. Hier stellt sich die Frage nach der Rolle kollektiv mächtiger Instanzen. Dem Staat fällt generell eine wesentliche Rolle im Rahmen der Bildungs- und Forschungspolitik zu. Dies einerseits als ‚Manager‘, der auf Kosten der Steuerzahler öffentliche Bildungs- und Forschungseinrichtungen leitet, aber auch andererseits als Instanz, die auf vielfältige Weise die Rahmenbedingungen für analoge private Aktivitäten setzt. Die Frage privat versus staatlich kann in Zukunft weniger denn je auf der Grundlage eines ideologischen A priori beantwortet werden. Kollektiv mächtige Instanzen müssen einerseits von ihrer Fähigkeit her, Wissen unter den Bedingungen riesiger Skalengrößen zu produzieren und zu diffundieren, andererseits in ihrer Tendenz gesellschaftlich auf unangemessene Weise Macht zu kontrollieren beurteilt werden.

16 Ausblick

Die herrschende Ökonomie kann das Wissensproblem nicht lösen. Sie zeigt auf analytisch stringente Weise asymmetrische Informationsprobleme beim Kauf von Gebrauchtwagen und Zitronen auf, kann aber keine Aussagen über die Komplexität der Wissens- und Arbeitsteilung sowie über ihre evolutive Dynamik machen. Ziel der Evolutionsökonomie ist, genau für diese Probleme wissenschaftliche Lösungen anzubieten.

Die neoklassische Ökonomie inspiriert zu einer abschliessenden Frage: Ist der zusätzliche Nutzen aus einer zusätzlichen Forschungseinheit im Mainstream oder in der Evolutionsökonomie grösser? In Erwägung der eben erwähnten Tatsache ist folgende historische Beurteilung plausibel: ein zusätzlicher Forschungsaufwand in der Evolutionsökonomie wirft einen höheren zusätzlichen Nutzen für die ökonomische Disziplin und für die Gesellschaft ab als ein zusätzlicher Forschungsaufwand im neoklassischen Mainstream.

Aus evolutorischer Sicht stellt sich indessen noch eine andere Frage: In welche Richtung wird die junge Disziplin evolvieren? Bei der Beantwortung dieser Frage sei an die Pfadabhängigkeit erinnert. Die Evolutionsökonomie befindet sich noch weitgehend in der Phase eines kreativen Chaos, und es ist noch nicht abzusehen, wohin sich die verschiedenen Theorieansätze und methodologischen Vorstellungen entwickeln werden. Vielleicht gibt es die metastabile Position eines kreativen Pluralismus, vielleicht aber erweist sich eine bestimmte Position als starker Attraktor, der zur kollektiven Anpassung führt. Es ist durchaus rational für einen Wissenschaftler, in diesem Prozess eine abwartende Haltung einzunehmen. Die historische Interpretation der Überlegenheit des marginalen Nutzens eines evolutionsökonomischen Ansatzes mag den Entscheid eines Einzelnen beeinflussen. Aber der kollektive Pfad selbst kann sich auch in eine ganz andere, unerwartete Richtung entwickeln. Was mit Bestimmtheit gesagt werden kann ist das: Wenn es überhaupt etwas Neues gibt, dann kommt es aus dem Chaos, wie es in der Evolutionsökonomie vorherrscht und nicht aus der sterilen Ordnung des neoklassischen Mainstreams.

Anmerkungen

(1) Wenn auch diesbezüglich ein Defizit besteht, so gibt es doch eine Reihe von wissenschaftliche Aktivitäten (insbesondere im ‚Ausschuss für Evolutorische Ökonomik‘ des Vereins für Socialpolitik) sowie von Publikationen, die für die Konstruktion einer einheitlichen Evolutionsökonomie nützlich oder ‚einheitsstiftend‘ sind.

So vermittelt beispielsweise das inzwischen klassische Werk von Ulrich Witt *The Evolving Economy. Selected Essays* (Edward Elgar, Cheltenham 2003), einen Überblick über wichtige Teilbereiche der Disziplin, auf deren Basis eine Integration möglich ist.

Analog können die Darstellung von Lehrkonzepten sowie ein Lehrbuch zu einer integrierenden Sicht verhelfen. Siehe insbesondere Mathias Erlei und Marco Lehmann-Waffenschmidt, Hrsg., *Curriculum Evolutorische Ökonomik. Lehrkonzepte zur Evolutorischen Ökonomik* (Metropolis-Verlag, Marburg 2002), sowie Carsten Herrmann-Pillath, *Grundriss der Evolutionsökonomie*. (Wilhelm Fink Verlag, München 2002).

Auf ähnliche Weise vermittelt eine Auswahl von Gebieten, in denen in der Evolutionsökonomie empirisch geforscht wird, Bausteine zur Konstruktion der Disziplin, vgl. insbesondere Andreas Pyka and Horst Hanusch, *Applied Evolutionary Economics and the Knowledge-based Economy* (Edward Elgar, Cheltenham 2006). ...

Sodann sei das von Uwe Cantner editorisch betreute ‚*Journal of Evolutionary Economics*‘ erwähnt, das mit seinen vielen Detailanalysen eine unerschöpfliche Quelle von induktiven Anregungen für eine andauernde, in die Zukunft offene Konstruktion einer Evolutionsökonomie darstellt.

Schliesslich seien in diesem Rahmen erwähnt: Kurt Dopfer, Hrsg., *The Evolutionary Foundations of Economics* (Cambridge University Press, Cambridge 2005) und -, *Evolutionary Economics: Program and Scope* (Kluwer Publishers, Recent Economic Thought

Series, Boston, Dordrecht , London 2001). Beide Arbeiten enthalten Essays des Herausgebers über Struktur und Hauptentwicklungen der Evolutionsökonomie. Die wesentlichen Konzepte der vorliegenden Arbeit bauen (vor allem) auf ersterem auf.

Ein erstmaliger Versuch mit Bezug auf die Formulierung einer allgemeinen Theorie der ökonomischen Evolution findet sich in Kurt Dopfer und Jason Potts, *The General Theory of Economic Evolution* (Routledge, London 2007).

(2) Richard R. Nelson und Sidney G. Winter, *An Evolutionary Theory of Economic Change*, (Harvard University Press, Cambridge Mass. 1982).

(3) Lionel Robbins, *An Essay on the Nature and Significance of Economic Science*, 2. Auflage (Macmillan, London 1952)

(4) Vgl. insbesondere Alfred North Whitehead, *Process and Reality. An Essay in Cosmology*. The Free Press, New York, 1978.

(5) Vgl. beispielsweise die Sondernummer über ‚Ontological Issues in Evolutionary Economics‘ des *Journal of Economic Methodology*. (2004). Die Rolle der Ontologie in der Evolutionsökonomie wurde (meines Wissens) erstmals behandelt in Kurt Dopfer, Elemente einer Evolutionsökonomie. Prozess, Struktur und Phasenübergänge, *Studien zur Evolutorischen Ökonomik*, Band I der Folge 195, Hrsg. Ulrich Witt, 1990. Dort selbst werden das Konzept einer ‚empirischen Axiomatik‘ und die drei für eine Evolutionstheorie relevanten ‚empirischen Axiome‘ diskutiert.

