

Duisburger Volkswirtschaftliche Schriften

Band 37

Konjunktur und Wachstum als Gegenstand der Wirtschaftstheorie

**Eine modelltheoretische und methodologische Beurteilung
moderner makroökonomischer Erklärungsansätze
aus evolutionsökonomischer Sicht**

Von

Marc Kersten



Duncker & Humblot · Berlin

DOI <https://doi.org/10.3790/978-3-428-50525-8>

Generated for Hochschule für angewandtes Management GmbH at 88.198.162.162 on 2025-07-25 12:56:01

FOR PRIVATE USE ONLY | AUSSCHLIESSLICH ZUM PRIVATEN GEBRAUCH

MARC KERSTEN

**Konjunktur und Wachstum als Gegenstand
der Wirtschaftstheorie**

Duisburger Volkswirtschaftliche Schriften



Herausgeber:

Prof. Dr. Manfred Tietzel (geschäftsführend)
Prof. Dr. Dieter Cassel · Prof. Dr. Helmut Cox
Prof. Dr. Günter Heiduk · Prof. Dr. Ullrich Heilemann
Prof. Dr. Carsten Herrmann-Pillath · Prof. Dr. Dietmar Kath †
Prof. Dr. Werner Pascha · Prof. Dr. Hans-Joachim Paffenholz
Prof. Dr. Josef Schira · Prof. Dr. Klaus Tiepelmann

Band 37

Konjunktur und Wachstum als Gegenstand der Wirtschaftstheorie

Eine modelltheoretische und methodologische Beurteilung
moderner makroökonomischer Erklärungsansätze
aus evolutionsökonomischer Sicht

Von

Marc Kersten



Duncker & Humblot · Berlin

DOI <https://doi.org/10.3790/978-3-428-50525-8>

Generated for Hochschule für angewandtes Management GmbH at 88.198.162.162 on 2025-07-25 12:56:01
FOR PRIVATE USE ONLY | AUSSCHLIESSLICH ZUM PRIVATEN GEBRAUCH

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Kersten, Marc:

Konjunktur und Wachstum als Gegenstand der Wirtschaftstheorie :
eine modelltheoretische und methodologische Beurteilung moderner
makroökonomischer Erklärungsansätze aus evolutionsökonomischer Sicht /
Marc Kersten. – Berlin : Duncker und Humblot, 2002
(Duisburger volkswirtschaftliche Schriften ; Bd. 37)
Zugl.: Duisburg, Univ., Diss., 2000
ISBN 3-428-10525-7

Alle Rechte vorbehalten
© 2002 Duncker & Humblot GmbH, Berlin
Fremddatenübernahme und Druck:
Berliner Buchdruckerei Union GmbH, Berlin
Printed in Germany

ISSN 0936-7020
ISBN 3-428-10525-7

Gedruckt auf alterungsbeständigem (säurefreiem) Papier
entsprechend ISO 9706 ☼

DOI <https://doi.org/10.3790/978-3-428-50525-8>

Vorwort

*„Die ‚scheinbare‘ Welt ist die einzige: die ‚wahre Welt‘
ist nur hinzugelogen . . .“
(Friedrich Nietzsche, Götzendämmerung)*

Die Drucklegung dieser Arbeit wurde von einem traurigen Ereignis überschattet: Im Februar 2001 starb plötzlich und unerwartet mein Doktorvater Prof. Dr. Dietmar Kath. Für seine Unterstützung und seinen Rat sowohl während der Entstehung des Werkes wie auch bei der täglichen Arbeit am Lehrstuhl gilt ihm mein besonderer Dank. Ich werde die Jahre bei ihm immer in sehr guter Erinnerung behalten.

Widmen möchte ich die Arbeit allen, die zu ihrem Gelingen beigetragen haben; entweder aktiv, indem sie mich durch kritische Diskussionen aus den Sphären weltfremden Philosophierens auf den Boden der Tatsachen zurückholten (und dennoch nicht vermochten, das Eingangszitat zu verhindern), bei der Literaturrecherche halfen, die unzähligen Tippfehler ausmerzten usw., oder passiv, indem sie ohne Murren meine Launen und meinen Zeitmangel ertrugen. Unter den vielen Freunden und Helfern möchte ich stellvertretend für alle besonders erwähnen: Claudia Benita, Kirsten Borgelt, meine Eltern, Heiko Jähne, Nicole Kaiser, Harald Karla, Dietmar Kath, Ralf Koehnen, Manfred Kremer, Svenja Kress, Nicole und Markus Plümer, Michael Stockhausen, Andrea und Frank Trosky, und Jörn van Rossum.

Frankfurt, im März 2001

Marc Kersten

DOI <https://doi.org/10.3790/978-3-428-50525-8>

Generated for Hochschule für angewandtes Management GmbH at 88.198.162.162 on 2025-07-25 12:56:01

FOR PRIVATE USE ONLY | AUSSCHLIESSLICH ZUM PRIVATEN GEBRAUCH

Inhaltsübersicht

§ 1 Einführung	17
§ 2 Empirie konjunktureller Schwankungen	24
§ 3 Konjunkturschwankungen im Rahmen moderner makroökonomischer Erklärungsansätze: das Forschungsprogramm des „Dynamischen Allgemeinen Gleichgewichts“ (DAG)	55
§ 4 Schwankungen der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung aus evolutionsökonomischer Sicht	168
§ 5 Zusammenfassung und Schlußfolgerungen	261
Literaturverzeichnis	267
Namensverzeichnis	302
Stichwortverzeichnis	304

DOI <https://doi.org/10.3790/978-3-428-50525-8>

Generated for Hochschule für angewandtes Management GmbH at 88.198.162.162 on 2025-07-25 12:56:01

FOR PRIVATE USE ONLY | AUSSCHLIESSLICH ZUM PRIVATEN GEBRAUCH

Inhaltsverzeichnis

§ 1 Einführung	17
A. Aufbau und Gang der Arbeit	22
§ 2 Empirie konjunktureller Schwankungen	24
A. Zur Problematik der Trendbereinigung in der modernen Konjunkturanalyse	24
B. Stilisierte Fakten der konjunkturellen Entwicklung	35
C. Strukturimplikationen makroökonomischer Zeitreihen	41
D. Zur Praxis und Güte konjunktureller Prognosen	48
§ 3 Konjunkturschwankungen im Rahmen moderner makroökonomischer Erklärungsansätze: Das Forschungsprogramm des „Dynamischen Allgemeinen Gleichgewichts“ (DAG)	55
A. Der „orthodoxe Mainstream“	57
1. Neue Klassische Makroökonomik und die Theorie realer Konjunkturzyklen	58
a) Theoretische Grundlagen des RBC-Ansatzes	60
b) Erweiterungen und Variationen des Grundmodells	70
c) Empirie und Kritik	75
2. Konjunkturelle Schwankungen aus Sicht der Neuen Keynesianischen Makroökonomik	78
a) Ein NKM-Modell im Rahmen des orthodoxen Mainstream	80
b) Weitere neukeynesianische Modifikationen des RBC-Grundmodells	84
c) Empirie und Kritik	86

3. Konjunktur und Wachstum	88
a) Ein Modell mit endogenem Wachstum	89
b) Weitere wachstumstheoretische Modifikationen des RBC-Grundmodells	91
c) Empirie, Kritik und Fazit	92
B. Der „unorthodoxe Mainstream“: Endogene Fluktuationen durch Sunspots und Nicht-Linearitäten	93
1. Probleme mit rationalen Erwartungen und endogene Fluktuationen: Indeterminiertheit und Chaos	94
2. Sunspots, Indeterminiertheit und endogene Fluktuationen	95
a) Das RBC-Grundmodell mit Sunspot-Gleichgewichten	96
b) Weitere Sunspot-Modelle im Rahmen des DAG-Forschungsprogramms	98
c) Empirie und Kritik	99
3. Nicht-Linearitäten und chaotische Wirtschaftsdynamik	100
a) Ein einfaches chaostheoretisches Modell	103
b) Weitere nicht-lineare Ansätze im Rahmen des DAG-Forschungsprogramms ..	107
c) Empirie und Kritik	108
C. Wissenschaftstheoretische Analyse	109
1. Das klassisch-physikalische Paradigma im orthodoxen Mainstream	113
a) Historische Einordnung und die Bedeutung physikalischer Prinzipien	115
b) Grundprinzipien der klassischen Mechanik und Thermodynamik	120
(1) Kausalität und deterministische Sicht	120
(2) Die Bedeutung der Zeit	126
(a) Das Konzept der „abstrakten Zeit“	126
(b) Irreversibilität der Zeit	128
(3) Separierbarkeit, Überlagerung und einfache Komplexität	134
c) Linearität, Gleichgewicht, dynamische und strukturelle Analyse	137
2. Mikroökonomische Fundierung – Methodologischer Individualismus und rationaler homo oeconomicus	143
3. Der unorthodoxe Mainstream als mögliches Bindeglied zwischen DAG-Forschungsprogramm und Evolutionsökonomik	151
a) Endogenität und Irreversibilität	152

Inhaltsverzeichnis	11
b) Gleichgewicht, dynamische und strukturelle Stabilität	152
c) Die Bedeutung der Erwartungen im Konjunkturverlauf	155
4. Wirtschaftspolitische Implikationen	156
a) Zur Rationalität wirtschaftspolitischer Steuerungsmaßnahmen	157
b) Überlegungen zur Politikeffektivitätsdebatte	158
(1) Die <i>Lucas</i> -Kritik	158
(2) Optimale Wirtschaftspolitik und Lernverhalten	159
(3) Wirtschaftspolitik bei nicht-linearen Interdependenzen	161
5. Fazit: Die methodologische Konvergenz in der modernen Makroökonomik	163
 § 4 Schwankungen der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung aus evolutionsökonomischer Sicht	
	168
A. Wissenschaftstheoretische Analyse	171
1. Das moderne biophysische Paradigma in der Ökonomik	172
a) Evolutionsökonomik und allgemeiner Evolutionismus	174
b) Die moderne physikalische Weltanschauung – Theoretische Grundlagen und ökonomisch relevante Erkenntnisse neuerer Forschungsgebiete	184
(1) Strukturvarianz und Indeterminiertheit: kumulative, wechselseitige und lineare Kausalität	184
(2) Die Bedeutung der Zeit: Dissipative Strukturen und die historische Offen- heit des ökonomischen Prozesses	188
(a) Historische Zeit und echte Unsicherheit	189
(b) Irreversibilität der Zeit: Der Zweite Zeitpfeil	193
(3) Höherdimensionale Komplexität	194
c) Nicht-Linearität, Gleichgewicht, dynamische und strukturelle Analyse	198
2. Mikroökonomische Grundlagen: Begrenzte Rationalität, Selbstorganisation und der homo creativus	203
a) Verhaltensanomalien und begrenzte Rationalität	205
b) Selbstorganisation, Regeln und Institutionen	209
c) Erwartungsbildung und Lernverhalten	214
d) Kreativität	217
e) Aggregation und makroökonomische Implikationen	222

3. Wirtschaftspolitische Implikationen	224
4. Fazit: Schwankungen der gesamtwirtschaftlichen Aktivität in einer zukunfts-offenen, komplexen Ökonomie	229
B. Der synergetische Ansatz als evolutionsökonomisches Modellierungskonzept ..	235
1. Allgemeine theoretische Grundlagen	237
2. Konjunkturschwankungen in einem synergetischen Zwei-Sektoren-Modell	239
a) Endogene Schwankungen bei invarianter Systemstruktur	240
b) Strukturdynamik bei zeitvarianten Verhaltensparametern	253
3. Der Modellierungsansatz im Lichte von Theorie und Empirie	259
§ 5 Zusammenfassung und Schlußfolgerungen	261
Literaturverzeichnis	267
Namensverzeichnis	302
Stichwortverzeichnis	304

Abbildungsverzeichnis

Abb. 2.1:	Schock-Persistenz im realen Bruttosozialprodukt bei alternativen Stationaritätskonzepten	27
Abb. 2.2:	Ausgewählte makroökonomische Variablen und ihre HP-Trendkomponenten	33
Abb. 2.3:	Zyklische Komponenten ausgewählter makroökonomischer Variablen	37
Abb. 2.4:	Impuls-Antworten makroökonomischer Aggregate	43
Abb. 2.5:	Vergleich nicht-linearer und linearer Outputdynamik	47
Abb. 2.6:	Output-Prognose mit zeitreihenanalytischen Verfahren	50
Abb. 2.7:	Erfolgshierarchie alternativer Prognoseansätze aus evolutionsökonomischer Sicht	54
Abb. 3.1:	Schwankungen des <i>Solow</i> -Residuums	60
Abb. 3.2:	Dynamisches Verhalten des Outputs im einfachen RBC-Modell	66
Abb. 3.3:	Dynamisches Verhalten des Outputs im RBC-Modell mit Geld und Nominallohnkontrakten	84
Abb. 3.4:	Dynamisches Verhalten des Outputs bei endogenem Wachstum	91
Abb. 3.5:	Chaotische Dynamik des Outputs im RBC-Modell mit Vermögenseffekt ...	105
Abb. 3.6:	Outputschwankungen und Anpassungsdynamik im RBC-Grundmodell mit AR(1)-Technologie	125
Abb. 3.7:	Starke Kausalität im RBC-Grundmodell	125
Abb. 3.8:	Das einfache RBC-Grundmodell als dissipatives System mit negativer Rückkopplung	132
Abb. 3.9:	Separierbarkeit und Überlagerung im RBC-Grundmodell	136
Abb. 3.10:	Stilisierte Outputdynamik im orthodoxen Mainstream	139
Abb. 3.11:	Stilisiertes dynamisches Verhalten bei multiplen Gleichgewichten	153
Abb. 3.12:	Sensitivität im nicht-linearen RBC-Modell	155
Abb. 3.13:	Der DAG-Ansatz als Wissenschaftliches Forschungsprogramm	164

Abb. 4.1:	Dogmengeschichtliche Einordnung der Evolutionsökonomik	171
Abb. 4.2:	Emergenz im <i>Lorenz</i> -Modell	197
Abb. 4.3:	Endogene Schwankungen der wirtschaftlichen Aktivität im Spannungs- verhältnis von Innovation und Institution	233
Abb. 4.4:	Das Wissenschaftliche Forschungsprogramm der Evolutionsökonomik	234
Abb. 4.5:	Evolution einer unimodalen Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion	248
Abb. 4.6:	Konfigurations-Dynamiken im synergetischen Zwei-Sektoren-Modell	253
Abb. 4.7:	Vergleich der konservativen und chaotischen Systemstrukturen	254
Abb. 4.8:	Konfigurations-Dynamik bei zeitvarianter Systemstruktur	257
Abb. 4.9:	Phasendiagramm bei zeitvarianter Systemstruktur	258
Abb. 4.10:	Startwertsensitivität bei stochastischer Strukturvariation	

Tabellenverzeichnis

Tab. 2.1:	Alternative Trendspezifikationen für das deutsche Sozialprodukt	26
Tab. 2.2:	Einheitswurzeltests ausgewählter makroökonomischer Zeitreihen	28
Tab. 2.3:	Autokorrelationsstruktur ausgewählter makroökonomischer Variablen	38
Tab. 2.4:	Kreuzkorrelationsstruktur ausgewählter makroökonomischer Variablen	39
Tab. 2.5:	Einheitswurzeltests erster Differenzen von Output, Konsum und Investitionen	42
Tab. 2.6:	ARMA-Repräsentation trendbereinigter makroökonomischer Zeitreihen ...	42
Tab. 2.7:	Kleinst-Quadrate-Schätzung der nicht-linearen Outputzeitreihe	46
Tab. 2.8:	Vergleich der Prognosegüte alternativer Zeitreihenanalyseverfahren	50
Tab. 3.1:	Erweiterungen und Variationen des RBC-Grundmodells	71
Tab. 3.2:	Schematischer Überblick weiterer neukynesianischer Ansätze	84
Tab. 3.3:	Schematischer Überblick weiterer Ansätze mit endogenem Wachstum	91
Tab. 3.4:	Schematischer Überblick weiterer Sunspot-Ansätze	98
Tab. 3.5:	Schematischer Überblick weiterer nicht-linearer Ansätze	107
Tab. 4.1:	Vergleichende Gegenüberstellung der Forschungsprogramme	230
Tab. 4.2:	Skalierung der dynamischen Zustandsvariablen	242

Abkürzungsverzeichnis

ADF-	<i>Augmented-Dickey-Fuller-</i>
DAG	Dynamisches Allgemeines Gleichgewicht
DS	Differenz-Stationarität bzw. differenz-stationär
GA	Genetische Algorithmen
HP-	<i>Hodrick-Prescott-</i>
KI	Künstliche Intelligenz
KNN	Künstliche Neuronale Netze
NBER	National Bureau of Economic Research
NCM	New Classical Macroeconomics
NKM	Neue Keynesianische Makroökonomik
NWT	Neue Wachstumstheorie
RBC	Real Business Cycles
REH	Rationale Erwartungshypothese
(S)AR	(Saisonale) Autoregression
(S)ARMA	(Seasonal) Autoregressive Moving Average
TS	Trendstationarität bzw. trendstationär
VAR	Vektor-Autoregression

§ 1 Einführung

„... beträchtliche empirische Evidenz deutet darauf hin, daß sie [die Ökonomie; Anm. d. Verf.] eine dynamische, nicht-lineare, hochdimensionale und evolvierende Entität ist, so daß es schwierig ist, sie zu studieren. Die Gesellschaft und soziale Systeme verändern sich mit der Zeit, Gesetze ändern sich, und technologische Innovationen finden statt, die Begründung jeglicher Invarianzen eines ökonomischen Systems ist also nicht leicht.“¹

Ein wesentliches Ziel wissenschaftlichen Arbeitens liegt nach weitläufigem Verständnis nicht nur im natur-, sondern auch im gesellschaftswissenschaftlichen Bereich in der Entdeckung und theoretischen Begründung allgemeingültiger, d. h. zeit- und ortsunabhängiger empirischer Regel- bzw. Gesetzmäßigkeiten im jeweiligen Erkenntnisobjekt. Motiviert wird deren Erforschung insbesondere dann, wenn normative Aspekte eine Kontrolle und wertkonforme Steuerung der analysierten Prozesse wünschenswert erscheinen lassen. In diesem Fall kommt wissenschaftlichen Theorien eine besondere Bedeutung hinsichtlich der Prognose und der Bereitstellung von Handlungsempfehlungen zu. Die Konjunkturtheorie als Teilbereich der Wirtschaftswissenschaft befaßt sich vor diesem Hintergrund mit einem Phänomen, dessen äußeres Erscheinungsbild eine geradezu universelle Vertrautheit aufweist: die „Lage der Dinge“, das ständige Auf und Ab der gesamtwirtschaftlichen Aktivität im Zeitverlauf, genauer gesagt ...

„... jene wiederkehrenden kumulativen Aufschwungs- und Abschwungsbewegungen ... , die sich auf eine Vielzahl wirtschaftlicher Einzelentwicklungen erstrecken und sich in den großen Aggregaten gesamtwirtschaftlicher Aktivität (Produktion, Einkommen, Beschäftigung u. a.) beobachten lassen.“²

Da für die Wirtschaftssubjekte derartige Schwankungen unter den üblichen Effizienzkriterien mit Nutzeneinbußen verbunden sind, stellt sich aus normativer Sicht die Frage, inwieweit die volkswirtschaftliche Theorie systematische Erklärungsansätze des Konjunkturphänomens bereitstellen kann, die einerseits eine eigenständige Konjunkturpolitik rechtfertigen und andererseits die optimale Ausgestaltung einer solchen herzuleiten erlauben.

In den letzten zwei Jahrzehnten war die Nationalökonomik Zeugin einer sprichwörtlichen „Hochkonjunktur“ bei der Entwicklung kausaler Erklärungsansätze

¹ Hendry (1995), S. 1622; Übersetzung durch den Verfasser.

² Poser (1983), S. 7.

mittelfristiger gesamtwirtschaftlicher Fluktuationen. Ausgehend und begleitet von bedeutenden theoretischen Fortschritten – rationale Erwartungshypothese, mikroökonomische Fundierung keynesianischer Marktunvollkommenheiten, Implementierung mikroökonomisch fundierter, stochastisch-dynamischer Gleichgewichtsmodelle, um die wichtigsten zu nennen – entwickelte sich ein Forschungsprogramm, dessen Produktivität bestenfalls noch von seinem mathematischen Anspruchsniveau übertroffen wird.³ Die mit zunehmendem Abstraktionsgrad geführte und zu einem gewichtigen Teil mit formal-analytischen Fragestellungen befaßte wissenschaftliche Diskussion geht jedoch gleichzeitig mit einer Entfremdung von Theorie und Praxis einher; die eingangs angesprochene Hilfsfunktion der Theorie für die Wirtschaftspolitik weicht oftmals einer rein akademischen Übung ohne empirischen Problembezug.

Vor dem Hintergrund dieser „Neuen Konjunktur-Dichotomie“⁴ stellt sich daher die Frage nach dem Eigenwert der modernen Erklärungsansätze konjunktureller Schwankungen. Können diese nicht doch in spezifischer Form zur stabilitätspolitischen Beratung beitragen? Gibt es darüberhinaus methodologische Argumente, die für ihre Entwicklung sprechen, mögen ihre zugrundeliegenden Annahmen auch noch so abstrakt und realitätsfern und ihre direkte Verwertbarkeit für die Wirtschaftspolitik noch so gering sein?

Diese Fragen betreffen insbesondere den konjunkturtheoretischen Erklärungsansatz, der für den angesprochenen Boom verantwortlich gemacht werden kann und dessen analytische Konzeption die dominierende Grundlage moderner Modelle zur Erforschung konjunktureller Phänomene darstellt: die *Theorie realer Konjunkturzyklen*⁵. Sie interpretiert Konjunkturschwankungen als durch exogene Technologischer Schocks hervorgerufene nutzenmaximierende Anpassungsreaktionen eines repräsentativen Wirtschaftssubjekts in einem linearen bzw. linear approximierbaren stochastisch-dynamischen Gleichgewichtsmodell. Die in der Literatur geäußerten Standpunkte zur angesprochenen Problematik der Realitätsnähe und Praxistauglichkeit speziell dieses Ansatzes lassen sich dabei in vier Punkten zusammenfassen:

1. Extreme Vertreter RBC-Theorie proklamieren aufgrund empirischer Evidenz auch trotz des hohen Abstraktionsgrades und realitätsfremder Annahmen prinzipiellen Geltungsanspruch des Ansatzes in bezug auf wirtschaftspolitische Fragestellungen.⁶
2. Weit häufiger wird darauf hingewiesen, daß der Wert des friktionslosen RBC-Grundmodells in seiner Eigenschaft als idealisierendes Referenzsystem zu

³ *Blaug* (1994), S. 24, konstatiert in diesem Zusammenhang: „*Woran Ökonomen wirklich leiden, ist Mathematik-Neid.*“; Übersetzung durch den Verfasser.

⁴ Vgl. hierzu und zur ersten „Großen Konjunkturdichotomie“ *Tichy* (1995a, 1997a), S. 1 ff. bzw. S. 145 f., und zur diesbezüglichen Unterscheidung von empirischer und formalistischer Wirtschaftstheorie *Mayer* (1992).

⁵ Im folgenden mit „RBC“ für „Real Business Cycle Theory“ abgekürzt.

⁶ Dies klingt z. B. bei *Prescott* (1986), S. 39, an.

sehen ist: In der Realität existierende Suboptimalitäten können erst bei Kenntnis des theoretischen Optimalzustands beurteilt werden.⁷

3. Die Theorie realer Konjunkturzyklen wird aufgrund ihrer besonderen methodologischen Vorgehensweise sowohl in formaltheoretischer als auch in empirischer Hinsicht nicht mehr nur als dogmenspezifischer Erklärungsansatz – eine konjunkturtheoretische Variante der Neuen Klassischen Makroökonomik – angesehen, sondern als übergeordnetes, einheitliches Forschungsprogramm begriffen, in dessen Rahmen nicht nur neoklassische, sondern auch realitätsnähere keynesianische Aspekte sowie wachstumstheoretische Fragestellungen analysiert werden können.⁸
4. Daran anknüpfend kann schließlich aus methodologischer Sicht argumentiert werden, daß ein solcher übergeordneter Analyserahmen als *Wissenschaftliches Forschungsprogramm* im Sinne *Lakatos'* zur Prognose „neuer Fakten“ beitragen kann und damit den empirischen Charakter der Ökonomik sowie ihre Verbindung zur Wirtschaftspolitik stärkt⁹, ohne daß der Realitätsgehalt der zugrundeliegenden Axiome zwingend in Frage zu stellen ist.

Diese vier Punkte, die in ihrer Konsequenz die Ratio des herrschenden konjunktur- und wachstumstheoretischen Forschungsprogramms in der modernen Makroökonomik kennzeichnen, sollen im Rahmen der vorliegenden Arbeit eingehender betrachtet und vor dem Hintergrund eines trotz aller theoretischen Erkenntnisse nach wie vor mangelnden Verständnisses des Konjunkturphänomens – ganz zu schweigen von der Güte diverser Prognoseverfahren – kritisch hinterfragt werden. Damit wird hier nicht etwa auf die übliche dogmenspezifische Diskussion über Hilfsannahmen wie z. B. flexible oder rigide Preise abgestellt, die in den einschlägigen Journalen so gerne zwischen den Vertretern der Neuen Klassischen und der Neuen Keynesianischen Makroökonomik (im weiteren Verlauf werden beide als *Mainstream economics* bezeichnet) geführt wird. Im Mittelpunkt der vorliegenden Arbeit stehen vielmehr die folgenden Fragen, die sich aus der im dritten Punkt angedeuteten Assimilation verschiedener ökonomischer Denk- und Forschungsrichtungen durch einen von allen Seiten akzeptierten formalen Analyserahmen ergeben und in der wirtschaftstheoretischen Diskussion gegenwärtig vergleichsweise geringe Beachtung finden:

- a) Lassen sich bei den im Rahmen dieses Forschungsprogramms entwickelten Modellen gemeinsame grundlegende Axiome identifizieren, steht ein einheitliches wissenschaftliches Weltbild hinter diesem Analyserahmen?

⁷ Vgl. z. B. *Plosser* (1989), S. 53.

⁸ Vgl. dazu allgemein *King/Plosser/Rebelo* (1988b), S. 322 ff., *Danthine/Donaldson* (1993), S. 2 f., *Wickens* (1995), S. 1640 ff., sowie Kapitel 3 dieser Arbeit.

⁹ Zur *Lakatosianischen* Methodologie vgl. *Lakatos* (1978) und *Blaug* (1983), S. 34 ff., zu ihrer Bedeutung in der kontemporären Ökonomik *Pheby* (1988), Kapitel 4, oder *Backhouse* (1994b), insbesondere S. 174 ff.

- b) Inwieweit entspricht dieses Weltbild vor dem Hintergrund neuerer Erkenntnisse interdisziplinärer Forschung noch einer zeitgemäßen Betrachtungsweise ökonomischer Zusammenhänge?
- c) Inwiefern werden durch dieses Weltbild die darstell- bzw. erklärbaren Inhalte a priori begrenzt?
- d) Ist eine solche, durch Abstraktion bis zu einem gewissen Grade unvermeidbare Begrenzung und der damit einhergehende Informationsverlust im Falle der Analyse gesamtwirtschaftlicher Schwankungen vertretbar, oder gehen hierbei essentielle Aspekte verloren, deren Berücksichtigung zu einer anderen als der orthodoxen Einschätzung über das Wesen und die grundlegenden Funktionsprinzipien der Ökonomie führen würde?

Die Sozialwissenschaften sind seit jeher durch eine Koexistenz verschiedener Denkrichtungen gekennzeichnet. Prominentes Beispiel hierfür im ökonomischen Bereich ist die anhaltende Debatte zwischen im Kern neoklassischen und keynesianischen Ansätzen zur Erklärung gesamtwirtschaftlicher Phänomene. Anders als in den Naturwissenschaften (insbesondere der Physik), in denen konkurrierende Hypothesen durch vergleichsweise gut kontrollierbare Experimente überprüft und selektiert werden können und eine Vielzahl universeller, zeitinvarianter Gesetzmäßigkeiten bekannt ist, scheint insbesondere in der Nationalökonomik allein ein Vergleich der Prognosegüte ein zu(ver)lässiger Maßstab für die Adäquanz der konkurrierenden Ansätze zu sein. Dieser positivistischen Sicht muß jedoch entgegengehalten werden, daß zwischen der Prognose eines Ereignisses und seiner Erklärung keine logische Äquivalenz besteht. Doch auch die Erklärung durch sogenannte „wissenschaftliche Prognosen“ auf der Grundlage z. B. eines ökonomischen Verhaltensmodells bedeutet nicht zwangsläufig ein *Verstehen* im hermeneutischen Sinne. Während die Mainstream-Ansätze Konjunktur und Wachstum innerhalb der gewohnten ökonomischen Denkkategorien (rationales Optimierungsverhalten unter Nebenbedingungen in einem stationären Umfeld) erklären, wird von verschiedenen anderen Denkrichtungen – hier sind vor allem der Postkeynesianismus, der Institutionalismus, die Österreichische Schule und die auf diesen aufbauende Evolutionsökonomik zu nennen – darauf hingewiesen, daß gerade dieser „harte Kern“ von Axiomen einem wirklichen Verstehen und einer realistischen Einschätzung bezüglich der Möglichkeit gesamtwirtschaftlicher Prognosen und Steuerungsmöglichkeiten entgegensteht. Dieser Einwand ist in Grenzen vernachlässigbar, wenn die zweite Teilfrage des Punktes d) mit „nein“ beantwortet werden kann. Denn dann ist es immerhin möglich, qualitative Einsichten über die Dynamik einer Ökonomie zu gewinnen, so daß diese zumindest der Richtung nach eingeschätzt werden kann. Aus evolutionsökonomischer Sicht ist dies jedoch nicht der Fall, und daher bietet es sich an, die Konjunkturmodelle des Mainstream aus Sicht des evolutiven Ansatzes zu beurteilen.

Im Gegensatz zu den Mainstream economics, die bei ihrer Analyse nahezu ausnahmslos die Funktionsprinzipien linearer, dynamisch und strukturell stabiler

physikalischer Systeme zugrundelegen, erklärt die Evolutionsökonomik wirtschaftliche Zusammenhänge unter besonderer Berücksichtigung komplexer nicht-linearer Zusammenhänge, institutioneller Faktoren und struktureller Systemveränderungen. Alle drei Aspekte stehen einer sowohl quantitativen als auch qualitativen Prognose der ökonomischen Entwicklung gemäß Mainstream-Methodik entgegen. Insgesamt grenzt sich die Evolutionsökonomik als eigenständiges Paradigma bei der Beantwortung der Fragen a) bis d) damit deutlich von den Ansätzen des Mainstream ab. Da ein Vergleich beider Denkrichtungen im Hinblick auf die zuvor formulierten Fragestellungen den Einbezug methodologischer Überlegungen erfordert, erscheint auch die Repräsentation des evolutorischen Ansatzes durch ein mehr oder weniger willkürlich ausgewähltes spezifisches Modell als zu enge Vorgehensweise. Anstelle dessen ist der evolutorische Ansatz zur Erklärung gesamtwirtschaftlicher Fluktuationen vielmehr wie das im Verlauf der Arbeit identifizierte gemeinsame Rahmenmodell des Mainstream im Kontext eines übergeordneten Forschungsprogramms zu entwickeln, das sich als Grundlage aller bereits existierenden evolutionsökonomischen Theorien eignen sollte.

Gerade in diesem Bereich ist nach wie vor ein großer Forschungsbedarf zu konstatieren. Denn die Evolutionsökonomik als eigenständiges Paradigma liegt bei weitem noch nicht als derart differenziertes und konsistentes Gedankengebäude vor, wie es bei den Mainstream-Modellen der Fall ist. Daher erstreckt sich ihre Argumentation und Kritik an der orthodoxen Ökonomik zum einen auf theorieübergreifende methodologische Fragestellungen, zum anderen auf partialanalytische Einzelfallstudien, die durch eine starke Heterogenität der Modelle und Analyseverfahren gekennzeichnet sind. Ein geschlossenes evolutionsökonomisches Rahmenmodell der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, das sich insbesondere auch der konjunkturellen Schwankungen annimmt, existiert bislang nicht – das Gros evolutionsökonomischer Analysen auf der Makroebene konzentriert sich auf die langfristige Entwicklung der Volkswirtschaft. Angesichts der Tatsache, daß sich gerade der Mainstream immer mehr einer integrativen Sichtweise von Konjunktur und Wachstum widmet, darf sich die Evolutionsökonomik jedoch nicht allein auf destruktive Kritik beschränken, wie es bisher oft der Fall war. Und da sie im Vergleich zum Mainstream sowohl auf mikroökonomischer, auf makroökonomischer als auch auf formaltheoretischer Ebene qualitativ abweichende Zusammenhänge proklamiert, sind diese auch im Bereich der kurz- und mittelfristigen gesamtwirtschaftlichen Entwicklung relevant und herauszuarbeiten. Sowohl theoretische Überlegungen als auch empirische Sachverhalte deuten darauf hin, daß eine evolutionsökonomische Analyse einzel- und gesamtwirtschaftlicher Zusammenhänge eine sinnvolle Alternative zum Mainstream darstellt. Daher besteht neben der angesprochenen wissenschaftstheoretischen Einordnung der orthodoxen Modelle ein wesentliches Ziel der vorliegenden Arbeit darin, die konjunkturtheoretisch relevanten Aspekte evolutionsökonomischer Beiträge zu systematisieren und zu einem allgemeinen Erklärungsansatz zyklischer Schwankungen der wirtschaftlichen Aktivität zusammenzufügen, der dann mit dem des Mainstream verglichen werden kann.

Die empirische Konjunkturforschung und die Überprüfung der Mainstream-Modelle orientieren sich im Rahmen des Konzepts der „stilisierten Fakten“ zum einen an der Reproduktion der Kohärenz und der relativen Schwankungsbreite makroökonomischer Aggregate, zum anderen an den Fluktuationsursachen, die zumeist mit exogenen Schocks diverser Art identifiziert werden. Beide Aspekte werden schwerpunktmäßig als rein dynamische Phänomene in einem strukturstabilen System analysiert. Die evolutionsökonomische Sicht betont hingegen die Relevanz struktureller Entwicklungen auch in bezug auf das mittelfristige dynamische Verhalten einer Ökonomie. In der vorliegenden Arbeit liegt der Analyseschwerpunkt daher auf den modelltheoretischen Implikationen, die von den strukturellen Eigenschaften gesamtwirtschaftlicher Zeitreihen ausgehen. Als Indikator dient hierzu der stilisierte Fakt der betragsmäßig begrenzten, aperiodischen Fluktuationen der makroökonomischen Variablen.¹⁰

A. Aufbau und Gang der Arbeit

Kapitel § 2 beschäftigt sich mit dem empirischen Erscheinungsbild des Konjunkturphänomens. Nach einigen Ausführungen zur statistischen Problematik seiner Isolation mittels gebräuchlicher Trendbereinigungsverfahren wird eine Auswahl der wichtigsten sog. „stilisierten Fakten“ der konjunkturellen Entwicklung am Beispiel der deutschen Volkswirtschaft vorgestellt. Neben der üblicherweise im Mittelpunkt der Betrachtung stehenden Kohärenz gesamtwirtschaftlicher Aggregate wird mit Blick auf die jüngere Diskussion um Nicht-Linearitäten im ökonomischen Prozeß aber auch auf die diesbezüglichen strukturellen Eigenschaften der Zeitreihen eingegangen. Vor diesem Hintergrund erfolgt anschließend ein Rekurs auf die aktuelle Diskussion über verschiedene Prognosepraktiken. Aufgrund der zunehmenden Popularität zeitreihenanalytischer Verfahren werden explizit zwei solcher Ansätze zur Illustration ihrer Prognosegüte angewendet und kurz einige Überlegungen zum Einsatz neuerer Verfahren aus dem Bereich der künstlichen Intelligenz angestellt.

Das Kapitel § 3 widmet sich den zur Erklärung des Konjunkturphänomens entwickelten theoretischen Ansätzen in der modernen Makroökonomik. Hierunter fallen insbesondere die Modelle der Theorie realer Konjunkturzyklen und die Einbindung neukeynesianischer und neuer wachstumstheoretischer Argumente in deren Analyserahmen, der in der vorliegenden Arbeit als „Forschungsprogramm des Dynamischen Allgemeinen Gleichgewichts“ (DAG) bezeichnet wird. Die gemeinsame Struktur dieser Ansätze – sie werden dem „orthodoxen Mainstream“ zugerechnet – wird am Beispiel eines einfachen Grundmodells der RBC-Theorie erläutert. Über das so gekennzeichnete orthodoxe Rahmenmodell hinaus werden

¹⁰ Hervorzuheben sind hier das Bruttosozialprodukt als wichtigster Einzelindikator sowie die privaten Investitionen als allgemein anerkannt bedeutendster Schwankungsverstärker.

anschließend auch neuere Entwicklungen in Form von Modellen mit multiplen Gleichgewichten und Nichtlinearitäten vorgestellt. Gerade diese, hier als „unorthodoxer Mainstream“ bezeichneten, neueren Ansätze nehmen eine besondere Stellung ein, denn sie berühren mit ihren Inhalten einige wichtige evolutionsökonomische Aspekte, sind formal jedoch dem DAG-Forschungsprogramm verhaftet. Das Kapitel schließt mit einer umfassenden wissenschaftstheoretischen Einordnung der vorgestellten Ansätze. Es wird gezeigt, daß sich ein Großteil dieser auf einige grundlegende Prinzipien reduzieren läßt, die Ausdruck einer spezifischen Wissenschafts- und Weltanschauung sind. Aufgrund dessen erfolgt eine Identifikation der konstituierenden Elemente als Wissenschaftliches Forschungsprogramm im Sinne *Lakatos'*, das als Vergleichsmaßstab für das im weiteren Verlauf der Arbeit abgeleitete evolutionsökonomische Forschungsprogramm dient.

Ausgehend von den ebenfalls am Ende von Kapitel § 3 systematisierten Abweichungen, die einige der neueren konjunkturtheoretischen Ansätze von der orthodoxen Weltansicht implizieren, entwickelt Kapitel § 4 in analoger Vorgehensweise zunächst die wissenschaftstheoretischen Grundlagen des evolutionsökonomischen Ansatzes. Basierend auf neueren natur- und geisteswissenschaftlichen Erkenntnissen werden die Unterschiede zwischen den Wissenschaftsparadigmen des Mainstream und der Evolutionsökonomik verdeutlicht, wobei insbesondere auf die Fragen der adäquaten formalen Modellierung sowie des geeigneten individualistischen Verhaltensmodells eingegangen wird. Nach einer schematischen Gegenüberstellung der Ergebnisse und einer Essenz des Konjunkturverständnisses aus evolutorischer Sicht wird anschließend versucht, mit dem in der evolutionsökonomischen Literatur verwendeten Modellierungskonzept der Synergetik möglichst viele der abgeleiteten Aspekte in einem formalen Modell zu erfassen. Synergetische Modelle zeichnen sich durch explizite Modellierung makroökonomischer Interaktionsstrukturen auf der Grundlage stochastischer Mikrodynamiken aus. Evolutionsökonomische Aspekte wie zum Beispiel begrenzt rationales Verhalten und komplexe Nicht-Linearitäten stellen hier natürliche Systemmerkmale dar und bieten sich damit für eine evolutorische Modellierung an. Da es sich jedoch auch hier um ein aus der Physik übertragenes Konzept handelt, werden die Grenzen des Ansatzes aus evolutorischer Sicht herausgearbeitet und die evolutionsökonomischen Implikationen anhand einer Modellvariation illustriert.

Kapitel § 5 beschließt die Arbeit, indem die Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse mit Blick auf weiteren Forschungsbedarf ausgewertet wird.

§ 2 Empirie konjunktureller Schwankungen

Die folgenden Abschnitte befassen sich mit methodischen und inhaltlichen Aspekten der empirischen Konjunkturforschung. Neben Fragen der statistischen Isolation des Phänomens mittels Trendbereinigung und der üblichen Analyse stilisierter Fakten werden neuere Ergebnisse in bezug auf die strukturellen Eigenschaften der makroökonomischen Zeitreihen diskutiert und ihre Implikationen vor dem Hintergrund der Prognoseproblematik herausgearbeitet.

A. Zur Problematik der Trendbereinigung in der modernen Konjunkturanalyse

„Im Augenblick, so scheint es, ist trotz aller Fortschritte . . . die Frage, was ist Zufall, Trend und Zyklus, ungelöst.“¹

Bereits die empirische Erfassung konjunktureller Phänomene wirft Probleme auf, die über die üblichen Aspekte – z. B. Datenverzerrung durch fehlerhafte Erfassung – hinausgehen. Relevante ökonomische Aggregate weisen in der Regel eine trendbehaftete Entwicklung auf. Die gesamtwirtschaftliche Entwicklung stellt sich somit als instationärer Prozeß dar, und das Ausmaß konjunktureller Schwankungen ist nicht ohne weiteres direkt erkennbar. Deren geläufige Definition als „zyklische Abweichungen vom langfristigen Trend“ suggeriert alleine schon aus theoretischen Gründen die Notwendigkeit einer Trendbereinigung. Dies steht darüber hinaus in engem Zusammenhang mit dem von *Lucas* (1981a, b) verwendeten Konzept der „stilisierten Fakten“, das die Kohärenz makroökonomischer Zeitreihen in den Mittelpunkt der Betrachtung stellt. Die zur Analyse der Kohärenz herangezogenen statistischen Kennzahlen setzen die (schwache) Stationarität und damit die zeitliche Invarianz der untersuchten stochastischen Prozesse voraus.² Die konjunkturtheoretisch motivierte Trendbereinigung ist also auch eine ökonometrische Notwendigkeit.³

¹ *Metz* (1992), S. 194.

² Ein stochastischer Prozeß ist schwach stationär, wenn sein Erwartungswert und seine Varianz im Zeitablauf endlich und konstant und seine Kovarianzen ausschließlich eine Funktion der Lag-Länge sind; vgl. *Banerjee/Dolado/Galbraith/Hendry* (1993), S. 11.

³ So auch *Mccallum* (1993), S. 38.

Schon die sprachliche Trend-Zyklus-Dichotomie legt es nahe, die Zeitpfade makroökonomischer Variablen auch isoliert voneinander zu erklären: Konjunktur wurde lange Zeit als stationäres Phänomen losgelöst vom Wachstumspfad der Ökonomie interpretiert. Mit der gedanklichen Sezierung des in der Realität beobachtbaren Prozesses ist damit bereits ein bedeutender Schritt hinaus aus der konkreten Erfahrungswelt und hinein in die abstrakte Welt der Hypothesen und Theorien getan. Denn die Zerlegung in qualitativ verschiedene und unabhängig voneinander analysierbare Komponenten deutet eine ebensolche Trennung der zugrundeliegenden Erklärungsansätze an.

So wurden im Laufe der Zeit diverse Trendbereinigungsverfahren vorgeschlagen⁴, die sich u. a. in ihren impliziten Annahmen über den Zusammenhang von Trend und Zyklus unterscheiden. Dabei wurde die Szenerie zunächst durch theoretische Konzepte wie das des „Auslastungsgrades“ und vor allem durch deterministische Extrapolationsansätze bestimmt. Sei Beginn der 80er Jahre jedoch kamen an der theoretisch unbefriedigenden Vorstellung unabhängiger Bestimmungsgründe für Konjunktur und Wachstum auch empirisch Zweifel auf. Diese basieren auf den (nicht unkontrovers diskutierten) Ergebnissen einer einflussreichen Studie von *Nelson/Plosser* (1982), die eine Vielzahl makroökonomischer Zeitreihen in bezug auf die Persistenz exogener Schocks hin untersuchten. In engem Zusammenhang damit steht die Frage, ob die Variablen trend- oder differenz-stationäres Verhalten an den Tag legen. Die Antwort hierauf ist sowohl für die adäquate Trendbereinigung als auch bezüglich der Einschätzung über die Verbindung von Konjunktur und Wachstum von großer Bedeutung.⁵ Bei trendstationärem Verhalten haben exogene Schocks lediglich temporäre Auswirkungen. Nach einer Störung ist die Dynamik durch Anpassung an den langfristigen Pfad gekennzeichnet, d. h. Trendabweichungen sind stationär: Zur Bereinigung erweist sich die traditionelle Anpassung deterministischer Polynome der Zeit als adäquat, ökonomisch wird dann zumeist auf eine Dominanz nomineller Störimpulse bei der Entstehung kurzfristiger Fluktuationen geschlossen. Im Falle differenz-stationären Verhaltens folgen die Variablen einem stochastischen Trend, dessen Innovationen Auswirkungen auf den langfristigen Wachstumspfad haben: Die Trendbereinigung erfordert eine Differenzbildung, ökonomisch wird dies als Dominanz permanent wirkender realer Schocks interpretiert. Konjunkturelle Schwankungen verkörpern dann zu einem Großteil Schwankungen im Wachstumspfad selbst, der herkömmliche Konjunkturzyklus als transitorische Trendabweichung verliert somit stark an Bedeutung.

Die unterschiedlichen dynamischen Implikationen der Stationaritätskonzepte seien am Beispiel des realen deutschen Bruttosozialprodukts illustriert. In einem ersten Schritt erfolgt dazu die Spezifikation eines trend- und eines differenz-stationären Modells (vgl. Tabelle 2.1).

⁴ Vgl. hierzu und im folgenden den vergleichenden Überblick in *Canova* (1991); s. auch *Tichy* (1995a), Abschnitt § 2, C.

⁵ Zum Folgenden s. auch *Mccallum* (1993), S. 14 f.

Tabelle 2.1

Alternative Trendspezifikationen für das deutsche Sozialprodukt

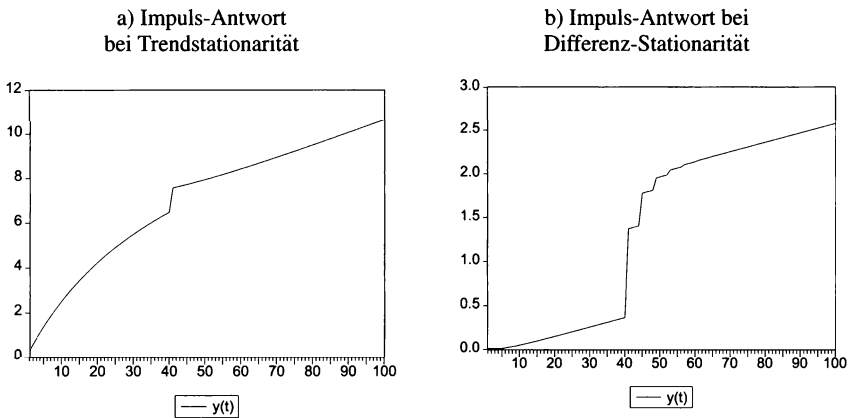
Modell	Geschätzter Prozeß	R ²	DW
TS:	$y_t = 0.295 + 0.0003 \ t \ 0.949 \ y_{t-1} + u_t$ (0.130) (0.0002) (0.023)	0.998	2.31
DS:	$\Delta y_t = 0.007 - 0.363 \ \Delta y_{t-4} + v_t$ (0.002) (0.080)	0.13	2.19

Quelle: Eigene Schätzungen. TS (DS) = trendstationäre (differenz-stationäre) Spezifikation. y = logarithmierte Quartalswerte des realen Brutto-sozialprodukts zu Preisen von 1985 im Zeitraum (1960:1) bis (1994:4); R^2 = Bestimmtheitsmaß; DW = Durbin-Watson-Statistik. Die Auswahl der Ordnung der geschätzten Prozesse richtet sich nach der Autokorrelation der Residuen gemäß der Ljung-Box-Q-Statistik. Die Irrtumswahrscheinlichkeit aller Parameter ist kleiner als fünf v. H. Standardabweichungen der geschätzten Parameter sind in Klammern angegeben.

Während das trendstationäre Modell (TS) in Niveaus geschätzt wird, erfolgt die Spezifikation des differenz-stationären Modells (DS) in Differenzen, da hier a priori die Existenz einer Einheitswurzel unterstellt wird. Obwohl die differenz-stationäre Spezifikation mit Blick auf die Standardabweichungen der Parameter geeigneter erscheint, liefert auch das trendstationäre Modell tolerierbare Ergebnisse in bezug auf die Signifikanz und die Standardabweichungen der Parameter – der Wert der t -Statistik für den Trendparameter beträgt (1.798). In einem zweiten Schritt kann nun die Wirkung exogener Schocks durch Simulation einer Impuls-Antwort der jeweils geschätzten Prozesse dargestellt werden (vgl. Abbildung 2.1). Hierzu wird der zeitliche Verlauf des Sozialprodukts nach Einwirkung einer einmaligen, temporären Störung anhand der oben geschätzten Gleichungen simuliert. Deutlich zeigt sich im Falle der Trendstationarität ein Abklingen der Schockwirkung, während diese im differenz-stationären Fall bestehen bleibt und das Niveau des Wachstumspfades dauerhaft erhöht.

Ungeachtet der gekennzeichneten Identifikationsproblematik kommen Nelson/Plosser zu dem Schluß, daß nahezu alle der untersuchten Aggregate einen stochastischen Trend – eine sogenannte Einheitswurzel bzw. „Unit-root“ – aufweisen und somit differenz-stationär sind.⁶ Darauf aufbauende internationale Studien führten unter Verwendung der üblichen Testverfahren – hier sind insbesondere verschiedene Varianten des Dickey-Fuller-Tests zu nennen – insgesamt zu bestätigenden Ergebnissen, und auch heute noch findet die Einschätzung makroökonomischer Variablen als differenz-stationär viele Befürworter.

⁶ Dieser empirische Befund bildete somit eine wichtige Motivation für die in Abschnitt § 3, A.1. vorgestellte Theorie realer Konjunkturzyklen.



Quelle: Eigene Berechnungen auf Grundlage einer Schätzung der Gleichung 2.1. Der exogene Schock in Periode ($t = 40$) wurde mit einem Wert von eins angesetzt, für alle anderen Perioden beträgt er null. Für diese sowie alle folgenden Computersimulationen, ausgenommen Phasendiagramme, gilt: Auf der Abszisse ist die Zeit, auf der Ordinate die jeweilige zeitabhängige Mengengröße abgetragen.

Abbildung 2.1: Schock-Persistenz im realen Bruttosozialprodukt bei alternativen Stationaritätskonzepten

Tabelle 2.2 zeigt diesbezügliche Ergebnisse eines Tests auf Vorliegen von Unit-roots in den oben dargestellten Zeitreihen. Der erweiterte *Dickey-Fuller*-(ADF)-Test unterstützt die Nullhypothese einer Einheitswurzel mit Ausnahme für die Zinssätze, schwache Evidenz liegt beim privaten Verbrauch und beim Arbeitsvolumen vor.

Bei der Analyse der Stationaritätseigenschaften zur Beurteilung der relativen Bedeutung von Konjunktur- und Wachstumsschwankungen sind jedoch einige Aspekte genauer zu beleuchten. Zunächst einmal ist darauf hinzuweisen, daß die Frage „trend- oder differenz-stationär?“ nicht hinreichend geklärt werden kann. Denn eine unkritische Anwendung der *Dickey-Fuller*-Tests führt oftmals zu verzerrten Ergebnissen. Zum einen wurde in einer Reihe von Arbeiten gezeigt, daß viele der von *Nelson/Plosser* analysierten Zeitreihen nach Berücksichtigung von Strukturbrüchen trendstationäres Verhalten aufweisen⁷; bei Nichtberücksichtigung sind die Ergebnisse der Unit-root-Tests durch signifikante Verzerrungen in Form zu häufiger Annahme der Nullhypothese gekennzeichnet.⁸

Zudem kann bei endlichen Datenmengen aus methodischen Gründen kein endgültiges Urteil über die Art der Stationarität gefällt werden.⁹ Interessanterweise

⁷ Vgl. hierzu den vielzitierten Aufsatz von *Perron* (1989), sowie *Campbell/Perron* (1991).

⁸ s. dazu z. B. *Assenmacher* (1998), S. 635 f.

⁹ Vgl. *Christiano/Eichenbaum* (1990).

Tabelle 2.2

Einheitswurzeltests ausgewählter makroökonomischer Zeitreihen

Variable	Testspezifikation ¹⁾	ADF-Teststatistik ²⁾
Output	K, 2	-2.118622***
Privater Verbrauch	K, 2	-3.101615*
Investitionen	6	-1.933751***
Staatsverbrauch	K, T, 7	-2.004160***
Arbeitsvolumen	5	-2.029207*
Nominallohn	K, 5	-1.884508***
Preisniveau	5	1.657090**
Reallohn	K, T, 5	-1.261305***
Realzins	K, 5	-3.896478
Geldmenge M1	K, 5	-0.117434***
Geldmenge M3	6	2.568844***
Umlaufgeschwindigkeit M1	K, T, 5	-0.707764***
Umlaufgeschwindigkeit M3	K, T, 6	-3.063190***
Kurzfristiger Zins	K, T, 3	-4.268035
Langfristiger Zins	K, 4	-3.573879

Quelle: Eigene Berechnungen auf Grundlage eines erweiterten *Dickey-Fuller*- Tests (ADF) mit Nullhypothese einer Einheitswurzel; vgl. dazu *Dickey/Fuller* (1981). ¹⁾ K = Konstante, T = linearer Trend, Ziffer = Anzahl zeitverzögerter endogener Variablen; die Spezifikation richtet sich nach der geringsten Autokorrelation der Residuen gemäß der *Ljung-Boy-Q*-Statistik. ²⁾ * (**, ***) = Signifikanzniveau unter Beibehaltung der Nullhypothese größer 1% (5%, 10%). Alle Variablen mit Ausnahme der Zinssätze wurden logarithmiert.

werden diese Ergebnisse in der empirischen und theoretischen Wirtschaftsforschung unterschiedlich aufgenommen. Während auf empirischer Seite immer mehr Zweifel an der jahrelang dominanten Einheitswurzelhypothese geäußert werden¹⁰, hat sich auf wirtschaftstheoretischer Seite insbesondere unter dem Einfluß der Theorie realer Konjunkturzyklen ein Konsens über ihre Gültigkeit herausgebildet.¹¹

Der Großteil der gebräuchlichen Trendbereinigungsverfahren, basieren sie nun auf der Trend- oder Differenzstationaritätshypothese, geht innerhalb eines uni-

¹⁰ Vgl. in bezug auf das deutsche Bruttoinlandsprodukt z. B. *Assenmacher* (1998) und *Metz* (1992).

¹¹ Ebd., S. 2.

varianten Ansatzes¹² davon aus, daß der Logarithmus einer nicht-stationären ökonomischen Variablen (x_t) additiv in eine langfristige Trend-, eine kürzerfristige konjunkturelle, eine Saison- und eine Störkomponente (tr_t, k_t, s_t resp. u_t) zerlegt werden kann:

$$(2.1) \quad x_t = tr_t + k_t + s_t + u_t .^{13}$$

Damit sind die Gemeinsamkeiten der Ansätze aber auch schon genannt. Den divergierenden Annahmen über die Struktur der Konjunktur- und Wachstums-komponenten steht kein objektives Gütekriterium gegenüber, und auch die ökonomische Theorie macht keine Aussagen über ihre Eigenschaften, so daß die Wahl eines bestimmten Verfahrens immer ein Element der Willkür beinhaltet. Dies ist insofern problematisch, als – wie oben gezeigt – die statistischen Eigenschaften trendbereinigter Variablen je nach angewandtem Verfahren signifikante Unterschiede aufweisen. Damit sind aber auch die jeweils identifizierten konjunkturellen Spezifikationen der Zeitreihen wie z. B. Amplitude und Wendepunkte abhängig vom gewählten Bereinigungsansatz. Im Extremfall lassen sich mit ein und demselben Datenmaterial konkurrierende ökonomische Hypothesen allein aufgrund unterschiedlicher Bereinigungsverfahren bestätigen bzw. verwerfen.¹⁴ Die Tatsache, daß Trend und Zyklus nicht direkt beobachtbar sind, ist also prinzipiell problematisch, da falsche Annahmen bzgl. der Trendform aufgrund der Beziehung (2.1) auch fehlspezifizierte Zyklen implizieren.¹⁵

Vor diesem Hintergrund kommt als Gütekriterium eines Bereinigungsverfahrens insbesondere die Robustheit seiner Ergebnisse in bezug auf alternative Trend- und Zyklusprozesse in Betracht.¹⁶ Um darüberhinaus die Vergleichbarkeit empirischer und theoretischer Ergebnisse gewährleisten zu können, erscheint es somit sinnvoll, sich auf ein bestimmtes Verfahren zu einigen, das idealerweise die – zumindest relativ betrachtet – geringsten Schwächen aufweisen sollte. Im Rahmen der empirischen Arbeiten zur Konjunkturthematik innerhalb des DAG-Forschungsprogramms hat sich der sogenannte *Hodrick-Prescott*- (im folgenden: HP-) Filter¹⁷ etabliert. Dieses Verfahren unterstellt durch permanente, z. B. technologische

¹² Multivariate Ansätze werden aufgrund ihres relativ hohen Aufwands selten eingesetzt. Vergleichende Beispiele finden sich in *Canova* (1991).

¹³ Zur Vereinfachung wird im folgenden von der Problematik der Saisonbereinigung abstrahiert. Obwohl eine integrative Betrachtungsweise die Erklärung aller drei Komponenten erfordert, ändern sich die im vorliegenden Kontext relevanten Ergebnisse dadurch qualitativ nicht. Zur Problematik der Saisonbereinigung und weitergehender Fragestellungen vgl. *Hyllenberg* (1992).

¹⁴ So z. B. in *Canova* (1991).

¹⁵ Vgl. *Smith* (1996), S. 569.

¹⁶ Vgl. *Hillinger/Reiter/Woitek* (1992), S. 5.

¹⁷ s. *Hodrick/Prescott* (1980), *Prescott* (1986) und *Metz* (1996).

Schocks induzierte Schwankungen im langfristigen Trend der Variablen. Unter der Annahme unabhängiger Konjunktur- und Wachstumskomponenten approximiert der Filter den langfristigen Trend einer Zeitreihe durch eine geglättete, nicht-lineare deterministische Funktion, die das folgende dynamische Minimierungsproblem löst:

$$(2.2) \quad \min_{\{tr_t\}_{t=1}^T} \left\{ \sum_{t=1}^T k_t^2 + \lambda \sum_{t=1}^T [(tr_t - tr_{t-1}) - (tr_{t-1} - tr_{t-2})]^2 \right\}.$$

Neben dem ersten Summanden, der die quadrierten Abweichungen zwischen Ursprungs- und Trendreihe beschreibt, geht mit dem zweiten Term der Glättungsgrad selbst in Form der Summe der quadrierten Differenzen zweiter Ordnung als Nebenbedingung in den Algorithmus ein. Der Anpassungsparameter (λ) kann dabei als relative Variabilität von Trend und Zyklus interpretiert werden: Bei einem Wert ($\lambda = 0$) resultiert gemäß dem ersten Term eine Abweichungsminimierung ohne Nebenbedingung mit dem Ergebnis identischer Ursprungs- und Trendreihen; für den Grenzfall ($\lambda \rightarrow \infty$) wird jegliche Variation im Trend ausgeschlossen, dieser nimmt die Form einer linearen Funktion an. Obwohl einzelfallabhängig, wird bei Quartalsdaten aus Praktikabilitätsgründen im allgemeinen ein Wert ($\lambda = 1600$) eingesetzt, der Fluktuationen mit einer Periodizität von bis zu acht Jahren als Konjunkturschwankungen identifiziert. Für diese unterstellt das Verfahren einen Mittelwert von Null.¹⁸ Abbildung 2.2 illustriert die Anwendung des HP-Filters.

Zu betonen ist, daß das HP-Verfahren nicht nur zur Bestimmung der zyklischen Komponente von empirischen Zeitreihen verwendet wird; ebenso die durch Simulation der theoretischen Konjunkturmodelle generierten Variablenverläufe, seien sie nun stationärer oder nicht-stationärer Natur, werden auf diese Weise bearbeitet, um eine bessere Vergleichbarkeit der Daten herbeizuführen. Dabei werden die folgenden Vorteile des HP-Filters hervorgehoben: Zunächst einmal erlaubt seine mechanische Konzeption im Gegensatz zur Spezifikation komplexer, variablen-spezifischer Zeitreihenmodelle¹⁹ eine unkomplizierte und zeitsparende Implementierung sowie eine objektive, da theoriefreie Isolation der Komponenten. Darüber hinaus schneidet der HP-Filter in bezug auf die Robustheit der Ergebnisse bei

¹⁸ In Anlehnung an Metz (1996), S. 61 und Coenen (1997), S. 186.

¹⁹ Hier kommen z. B. ARIMA- bzw. Vektor-Fehlerkorrekturmodelle nach Beveridge/Nelson (1981) bzw. Evans/Reichlin (1994) oder Strukturmodelle z. B. nach Blanchard/Quah (1989) in Frage. Im Rahmen dieser Ansätze ist zwar eine individuelle Trennung von Trend und Zyklus für jede einzelne Zeitreihe möglich; eine solche Vorgehensweise erfordert jedoch die Festlegung bestimmter Matrizenwerte a priori, um einige ökonomisch wünschenswerte Eigenschaften der Schätzparameter zu erhalten. Diese Restriktionen sind allerdings nicht immer ökonomisch begründbar und somit oftmals nicht weniger willkürlich zu beurteilen als die Ad-hoc-Festlegung des HP-Anpassungsparameters.

alternativen Zeitreihenprozessen und bei der kontemporären Abbildung von Strukturbrüchen im Vergleich zu anderen gebräuchlichen Verfahren gut ab.²⁰

Als besonderer Punkt wird von vielen Autoren weiterhin hervorgehoben, daß das Verfahren stochastische Trends bis zum Grade Vier eliminiert. Eine Bereinigung der signifikanten Variablen mit dem HP-Filter gewährleistet somit die für eine Korrelationsanalyse notwendige schwache Stationarität der Zeitreihen und trägt den oben referierten Einheitswurzel-Ergebnissen makroökonomischer Aggregate Rechnung. Vor dem Hintergrund des angesprochenen Konsens insbesondere bei den Vertretern der Theorie Realer Konjunkturzyklen wird diese Eigenschaft des HP-Filters entsprechend positiv verzeichnet.

Gerade in den letzten Jahren mehren sich jedoch auch die kritischen Beiträge in bezug auf die Anwendung der HP-Methode, und die im folgenden vorgetragenen Ergebnisse lassen starke Zweifel an der Adäquanz bzw. an der üblichen Anwendung des Verfahrens aufkommen. Abgesehen von der unvermeidbaren Willkürproblematik, die in der Wahl des Glättungsparameters zum Ausdruck kommt, ist der Stein des Anstoßes dabei die Eigenschaft des Filters, unter recht allgemeinen Bedingungen künstliche Fluktuationen mit Frequenzen zu erzeugen, die denen konjunktureller Schwankungen entsprechen. Dies wirft natürlich ein recht zweifelhaftes Bild auf die angesprochene Mainstream-Methodologie, auch die modellgenerierten Zeitreihen mit dem Filter zu bearbeiten, können doch die resultierenden konjunkturellen Eigenschaften der bereinigten Variablen nicht mehr alleine auf die Eigenschaften der Ursprungsreihe bzw. das zugrundeliegende Konjunkturmodell zurückgeführt werden. Und wie immer mehr Beiträge offenlegen, kann sowohl für den Fall deterministischer als auch für stochastische Trends in den Ursprungszeitreihen gezeigt werden, daß alleine durch HP-Trendbereinigung stilisierte konjunkturelle Muster erzeugt werden, selbst wenn die wahren zugrundeliegenden Prozesse keinerlei derartige Strukturen aufweisen.²¹ Auch die eingangs geforderte Robustheit der Methode gegenüber alternativen datengenerierenden Prozessen läßt gerade im Random Walk-Fall sehr zu wünschen übrig, so daß der standardmäßige Einsatz des Filters im Rahmen der Theorie realer Konjunkturzyklen äußerst kritisch zu beurteilen ist.²²

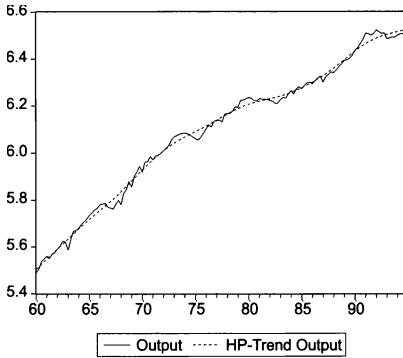
Vor dem Hintergrund dieser Kritikpunkte werden neuerdings Überlegungen angestellt, eine derart künstliche Trennung von Trend und Zyklus zu umgehen. Diese Vorschläge basieren auf der traditionellen Methode von *Burns/Mitchell* (1946), die in der umfassenden statistischen Arbeit des von *Mitchell* gegründeten amerikanischen *National Bureau of Economic Research* (NBER) zur Erfassung konjunk-

²⁰ Vgl. dazu *Hillinger/Reiter/Woitek* (1992) respektive *Park* (1996), der zudem zeigt, daß keine Asymmetrien bei der HP-Behandlung empirischer und Modell-generierter Zeitreihen bestehen.

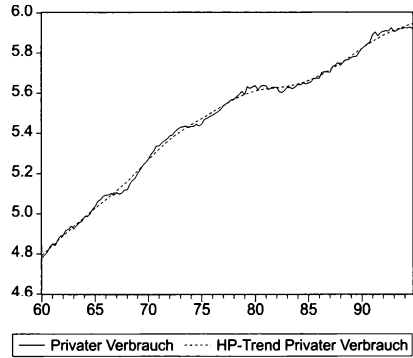
²¹ Dies zeigen z. B. *Jaeger* (1994) und *Cogley/Nason* (1995a).

²² Zweistufige Verfahren, die diese Problematik entschärfen – vgl. hierzu *Hillinger/Reiter/Woitek* (1992) – haben sich bisher nicht durchgesetzt.

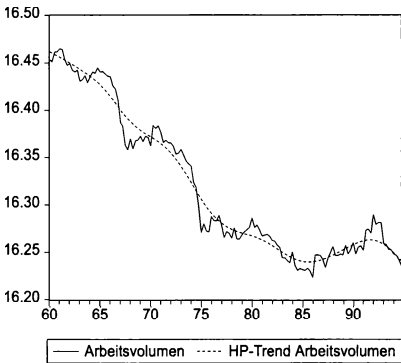
a) Output¹⁾



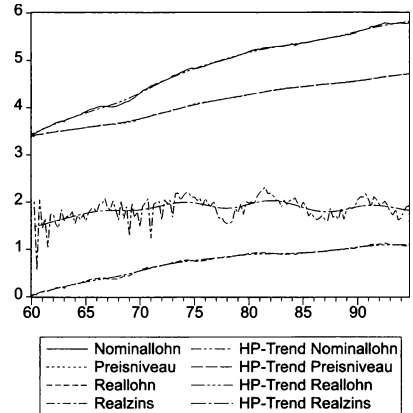
b) Privater Verbrauch

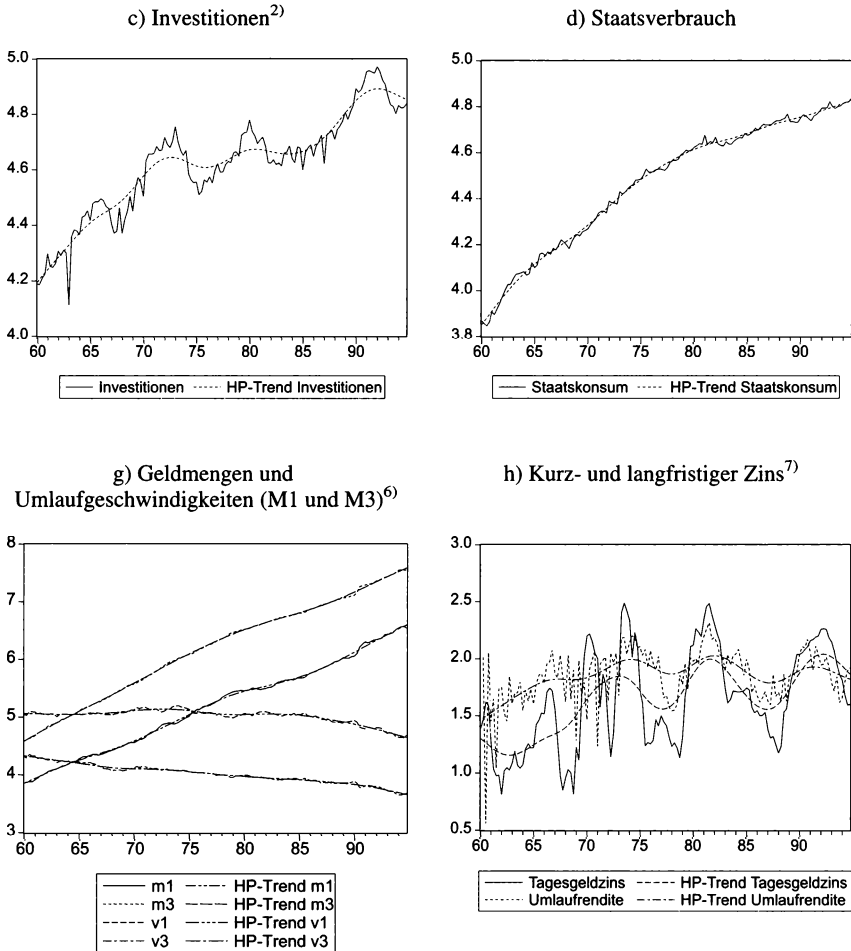


e) Arbeitsvolumen



f) Preisniveau³⁾, Nominallohn⁴⁾,
Reallohn- und Realzins⁵⁾





Quelle: Eigene Darstellung. Reale Daten in Preisen von 1985. ¹⁾ Brutto sozialprodukt; ²⁾ Bruttoanlageinvestitionen; ³⁾ Deflator des Brutto sozialprodukts; ⁴⁾ Bruttolohn- und -gehaltssumme, mit BSP-Deflator bereinigt; ⁵⁾ Langfristiger Ex post-Realzins auf Basis der Umlaufrendite festverzinslicher Wertpapiere unter der Annahme statischer Inflationserwartungen; ⁶⁾ v1 (v3) = Umlaufgeschwindigkeit m1 (m3); ⁷⁾ Zins für Tagesgeld und Umlaufrendite festverzinslicher Wertpapiere.

Abbildung 2.2: Ausgewählte makroökonomische Variablen und ihre HP-Trendkomponenten

turreller Schwankungen Verwendung findet.²³ Im Gegensatz zu den diversen zeitreihenanalytischen Verfahren der Bereinigung erfolgt hier eine Definition expansiver und kontraktiver Phasen direkt für die Niveauewerte der aggregierten Variablen. Von einem Komponentenmodell wird folglich abstrahiert, wenngleich die verfahrenseigene Transformation der Zeitreihenwerte in prozentuale Abweichungen vom jeweiligen Zyklusmittelwert zu einer Elimination des Trends zwischen den identifizierten Zyklen führt.²⁴ Aufgrund der traditionellen Praxis, aus der Vielzahl der ökonomischen Zeitreihen einen zugrundeliegenden, hypothetischen Referenzzyklus abzuleiten, kann als größter Kritikpunkt dieses Verfahrens auch hier das Willkürelement genannt werden, denn eine solche Konstruktion ist zwangsläufig Ergebnis der subjektiven Einschätzung des Anwenders. Dank der heutzutage zur Verfügung stehenden relativ verlässlichen Statistiken besteht jedoch auch die Möglichkeit, den Referenzzyklus durch eine geeignete beobachtbare Größe zu ersetzen; vor allem das reale Sozialprodukt als Maß für die gesamtwirtschaftliche Aktivität findet hier Verwendung.²⁵

Mit Blick auf die Probleme, die sich aus den statistischen Eigenschaften der HP- sowie anderer Filtermethoden ergeben, kann der aus methodischen Gründen allgemein und eher kritisch als „theorielos“ bezeichnete *Burns-Mitchell*-Ansatz als zusätzlicher Vergleichsmaßstab von empirischen und modellgenerierten Zeitreihen genutzt werden. Dies gilt insbesondere mit Blick auf empirische Untersuchungen, die zeigen, daß, gemessen an dieser Methode, nahezu alle der gebräuchlichen Bereinigungsverfahren mittlere bis große Abweichungen bei der Diagnose konjunktureller Wendepunkte produzieren.²⁶ Abschließend bleibt festzuhalten, daß die mit dem Konzept der Trendbereinigung verbundene Vorstellung qualitativ unterschiedlicher und unabhängiger Zeitreihenkomponenten als nicht haltbar erscheint:

„Es gibt keinen Anlaß zu der Vermutung, daß die für den Trend und die Schwankungen verantwortlichen ökonomischen Kräfte unterschiedlicher Natur sind, so daß sie auf unterschiedliche Art und Weise analysiert werden müßten.“²⁷

²³ So z. B. *King/Plosser* (1994). Andere Überlegungen gehen in Richtung einer simultanen Schätzung von Wachstums- und Zyklusmodell; vgl. *Harvey/Jaeger* (1991). Auch das bereits erwähnte Konzept des Auslastungsgrades ist prinzipiell geeignet, die Trend-Zyklus-Problematik zu umgehen. Aufgrund der statistisch schwierigen Ermittlung insbesondere im Quartalsbereich scheint es jedoch keine Alternative zu den anderen Verfahren zu bieten. Aus diesem Grunde wird häufig auf Näherungswerte in Form der Ifo-Befragung zur Kapazitätsauslastung zurückgegriffen; vgl. hierzu *Lindlbauer* (1998).

²⁴ In Anlehnung an *Lucke* (1997), S. 170 f.; vgl. auch *Tichy* (1995a), S. 13 ff.

²⁵ Beide Verfahren wendet *Simkins* (1994) an.

²⁶ Dies führt *Canova* (1991), S. 4, an, der die Ergebnisse in bezug auf den HP-Filter in einer späteren Arbeit jedoch relativiert; s. *Canova* (1994).

²⁷ *Hicks* (1965), S. 4; Übersetzung durch den Verfasser.

B. Stilisierte Fakten der konjunkturellen Entwicklung

Die Lektüre der vielfältigen empirischen Arbeiten zur Konjunkturthematik im letzten Jahrzehnt läßt eine einheitliche Vorgehensweise erkennen, die sich an dem von *Lucas* (1981a,b) propagierten Konzept der „stilisierten Fakten“²⁸ orientiert und der Kohärenz makroökonomischer Zeitreihen besondere Aufmerksamkeit widmet. Stilisierte Fakten können allgemein als intersubjektiv anerkannter und verbindlicher Maßstab bzw. Standard zur Falsifikation von Hypothesen bezeichnet werden. Durch ihre Akzeptanz in der wissenschaftlichen Gemeinschaft gewinnen sie objektiven Charakter. Dabei darf jedoch nicht übersehen werden, daß diese moderne Definition und die konkrete Auswahl allgemeiner Merkmale in enger Verbindung mit den jeweils zugrundeliegenden theoretischen Sichtweisen verbunden sind, und derer gibt es viele.²⁹ Eine Erklärung und kritische Reflexion der Entstehung derartiger Standards erscheint also ebenso wichtig wie ihre Anwendung. Das Konzept der stilisierten Fakten erlangt seine Objektivität immer nur im wirtschaftstheoretischen Kontext und kann keinen Ausschließlichkeitsanspruch erheben.³⁰ Vor diesem Hintergrund stellt *Tichy* (1997a, S. 19 f.) fest, daß die übliche Liste der stilisierten Fakten zur konjunkturellen Entwicklung deutlich angebotstheoretische Züge aufweist, wogegen keynesianische Zusammenhänge, die ebenfalls als gesichert angenommen werden dürfen, weniger Beachtung finden. Daß eine solche a priori-Ausklammerung zu einer Fehlallokation konjunkturtheoretischer Erklärungsansätze führen kann, liegt auf der Hand. Des weiteren argumentiert *Hicks* (1983, S. 371 f.), daß die besondere Konzeption der stilisierten Fakten dazu führt, daß auch die zu ihrer Erklärung entwickelten Theorien sich an die durch sie implizierte Form halten. Bei einer Diskrepanz von Theorie und Empirie wird zumeist die Theorie verworfen und der Versuch unternommen, diese den empirischen Vorgaben anzupassen. Dies bedeutet zwangsläufig auch eine Anpassung an das empirische Meßkonzept, ohne dieses selbst in Frage zu stellen.³¹

Aufgrund ihrer weitgehenden zeitlichen und internationalen Übereinstimmung läßt die Reihe der stilisierten Fakten, die von der wirtschaftswissenschaftlichen Gemeinschaft, vor allem dem Mainstream, anerkannt wird, Schwankungen der gesamtwirtschaftlichen Aktivität als ahistorisches, von institutionellen Gegebenheiten relativ unabhängiges Phänomen erscheinen, das durch mechanistische Kausalmodelle erklärt werden kann. So meint *Lucas* (1981b, S. 218):

„... *Konjunkturzyklen sind alle ähnlich.*“ (Übersetzung durch den Verfasser)

²⁸ Der Begriff wurde von *Kaldor* und *Okun* geprägt; vgl. *Kaldor* (1985), S. 8.

²⁹ Dies sehen auch *Flaschel/Franke/Semmler* (1998), S. 6.

³⁰ Vgl. auch *Männel* (1996), S. 358.

³¹ Ein solcher Zusammenhang konnte ja bereits mit Blick auf die in Abschnitt § 2, A. erläuterte Trendbereinigungsproblematik aufgezeigt werden. s. kritisch hierzu aber auch *Blaug* (1988), S. 183 ff.

Diese Sicht, obwohl dominant, ist in der wirtschaftswissenschaftlichen Theoriegeschichte nicht unangefochten geblieben. Neben der Historischen Schule, welche die Einzigartigkeit jedes zeitlichen Zustands einer Ökonomie proklamiert, ist insbesondere auf das grundlegende empirische Werk von *Mitchell* (1931, S. 455 ff.) zu verweisen, der erstmalig in systematischer Weise das Konjunkturphänomen statistisch erfaßte und u. a. zu dem Ergebnis kam, daß es „den“ Konjunkturzyklus nicht gibt, sondern daß jeder Zyklus vielmehr ein singuläres Phänomen darstellt, dem unterschiedliche Ursachen und Wirkungszusammenhänge zugrundeliegen.³²

Die wichtigsten der allgemein akzeptierten Charakteristika konjunktureller Schwankungen sollen beispielhaft für den Fall Deutschlands dargestellt werden. Die Auswahl der untersuchten makroökonomischen Variablen beschränkt sich dabei auf die des vorangegangenen Abschnitts.³³ Die zyklischen Komponenten der Aggregate werden durch einfache Subtraktion der HP-Trendkomponenten von den Ursprungswerten ermittelt und sind in der Abbildung 2.3 dargestellt.

Diese graphischen Ergebnisse können durch die in den Tabellen 2.3 und 2.4 vorgestellte statistische Auswertung zur Auto- und Kreuzkorrelationsstruktur der Variablen konkretisiert werden. Die Analyse der Standardabweichungen und Autokorrelationen gibt Aufschluß über das Ausmaß und die Persistenz exogener Schockeinflüsse auf die einzelnen Variablen und bestätigt die allgemein festgestellten Regelmäßigkeiten konjunktureller Schwankungen.³⁴ Im Vergleich zum Bruttosozialprodukt als Referenzreihe schwanken privater Konsum und Staatsverbrauch geringer, die Investitionen hingegen stärker. Aufgrund dieser hohen Variabilität wird das Investitionsverhalten seit jeher als besonderes Bestimmungsmerkmal von Konjunkturschwankungen angesehen. Mit Ausnahme der Umlaufgeschwindigkeiten und des Realzinssatzes weisen alle Variablen eine ausgeprägte Autokorrelation auf, d. h. Innovationen zum Zeitpunkt (t) wirken über einen gewissen Zeitraum gleichgerichtet fort. Abgesehen von wenigen landesspezifischen Charakteristika³⁵ ist dieses Bild bezeichnend für das Verhalten der Variablen in entwickelten kapitalistischen Wirtschaftssystemen.³⁶

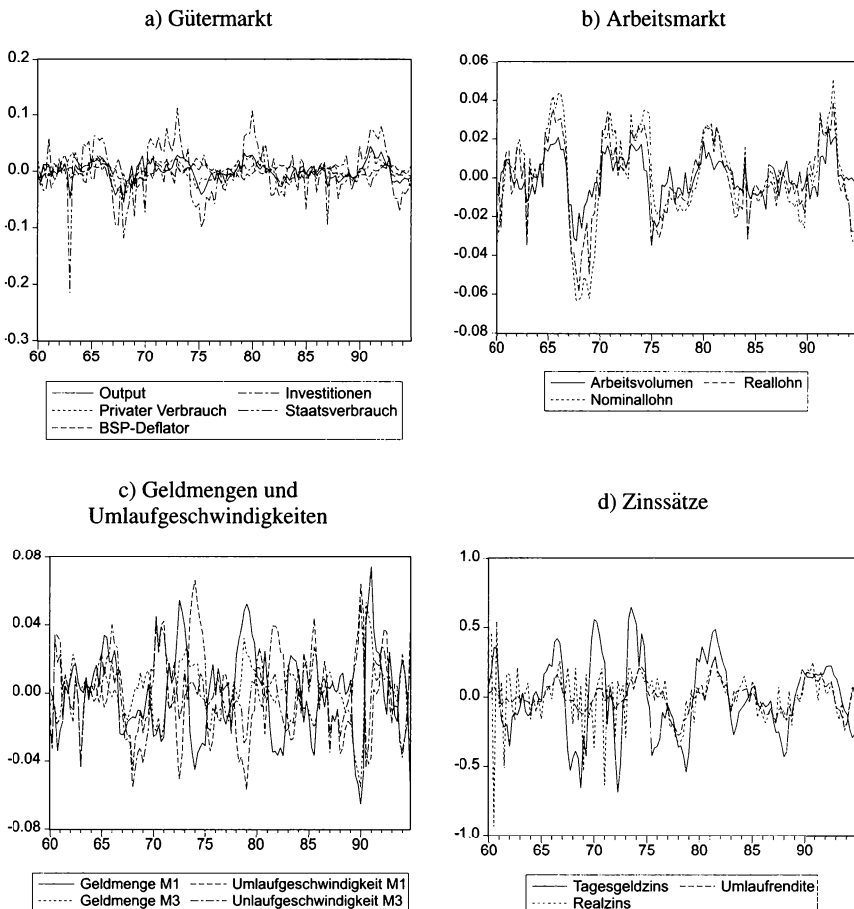
³² Hinweise hierfür liefern auch *Blanchard/Watson* (1986). Unter methodologischen Gesichtspunkten ist *Mitchell* dem institutionalistisch-evolutionistischen Lager zuzurechnen; vgl. hierzu *Reuter* (1994), S. 109 ff. und insbesondere S. 118 ff.

³³ Eine umfassende Analyse liefert *Tichy* (1995a).

³⁴ Vgl. hierzu auch die allgemeine Aufstellung in *Lucas* (1981b), S. 217.

³⁵ Zum internationalen Vergleich der BSP-Schwankungen vgl. z. B. *Danthine/Girardin* (1989), S. 45 ff., *Backus/Kehoe* (1989), *Hillinger/Sebold-Bender* (1992), S. 100 ff., und *Karras/Song* (1996).

³⁶ Es gibt allerdings auch einige Ausnahmen, für die offensichtlich Besonderheiten in den betreffenden Ländern verantwortlich sind. Dies führt dazu, daß auch die für die Erklärung der empirischen Befunde herangezogenen Theorien in verschiedenen Ökonomien unterschiedlich gut bestätigt werden. Eine „allgemeingültige“ Theorie zur Erklärung auch divergierender stilisierter Fakten müßte demnach verschiedene Ansätze inkorporieren. Eine solche Synthese gegenwärtig konkurrierender Erklärungsansätze wird von vielen Ökonomen als eine der wichtigsten anstehenden Aufgaben der Wirtschaftstheorie angesehen.



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 2.3: Zyklische Komponenten ausgewählter makroökonomischer Variablen

Auch im Rahmen der Kreuzkorrelationsanalyse (vgl. Tabelle 2.4) können die allgemein anerkannten Regelmäßigkeiten der konjunkturellen Entwicklung bestätigt werden. Als kontemporäre Zeitreihen lassen sich privater Verbrauch und Investitionen identifizieren. Vorlaufeigenschaften weisen die Geldmengenaggregate auf, nachhinkend stellen sich dagegen die anderen Aggregate dar.

Mit Blick auf die Variablen des Arbeitsmarktes bleibt festzuhalten, daß sowohl Reallohnsatz als auch Arbeitsvolumen stärkeren Fluktuationen als der Output ausgesetzt sind. Während die verwendeten Daten für ein in der Literatur nicht unumstrittenes a-zyklisches Verhalten des Reallohnsatzes sprechen, läßt sich das Arbeitsvolumen als prozyklisch beschreiben.

Tabelle 2.3
Autokorrelationsstruktur ausgewählter makroökonomischer Variablen

	σ	σ_{rel}	Lead (in Quartalen)										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
y	0.018	1.000	0.709	0.553	0.397	0.315	0.042	-0.094	-0.225	-0.299	-0.393	-0.419	-0.380
c	0.015	0.858	0.747	0.634	0.519	0.393	0.241	0.025	-0.121	-0.255	-0.302	-0.365	-0.431
i	0.050	2.747	0.600	0.462	0.430	0.403	0.137	0.020	-0.080	-0.164	-0.275	-0.302	-0.329
g	0.015	0.833	0.474	0.259	0.190	0.190	-0.043	-0.080	-0.161	-0.168	-0.184	-0.224	-0.269
p	0.010	0.530	0.639	0.606	0.462	0.460	0.157	0.032	-0.069	-0.085	-0.289	-0.283	-0.297
n	0.012	0.636	0.758	0.610	0.469	0.184	0.098	-0.026	-0.185	-0.259	-0.250	-0.310	-0.337
w	0.024	1.334	0.849	0.722	0.545	0.390	0.213	0.030	-0.147	-0.289	-0.364	-0.406	-0.409
w_r	0.020	1.099	0.774	0.677	0.474	0.346	0.166	0.003	-0.197	-0.294	-0.366	-0.359	-0.380
m1	0.025	1.390	0.765	0.461	0.195	0.007	-0.177	-0.292	-0.314	-0.273	-0.204	-0.160	-0.081
m3	0.016	0.865	0.716	0.361	0.147	0.010	-0.118	-0.195	-0.238	-0.274	-0.320	-0.334	-0.267
v1	0.026	1.444	0.694	0.363	0.136	-0.021	-0.236	-0.369	-0.372	-0.283	-0.191	-0.109	-0.001
v3	0.020	1.113	0.654	0.380	0.240	0.176	-0.043	-0.187	-0.262	-0.312	-0.362	-0.365	-0.351
i_k	0.285	14.384	0.843	0.627	0.372	0.120	-0.094	-0.276	-0.375	-0.440	-0.463	-0.372	-0.244
i_l	0.103	5.707	0.875	0.690	0.534	0.363	0.181	0.036	-0.073	-0.167	-0.229	-0.300	-0.391
i_r	0.194	10.724	-0.104	0.287	0.017	0.447	-0.130	-0.009	-0.076	-0.148	-0.234	-0.032	-0.179

Quelle: Eigene Berechnungen auf Grundlage der HP-Trendabweichungen. Legende (gilt auch für die folgenden Tabellen und Abbildungen): y = Output; c = Privater Verbrauch; i = Investitionen; g = Staatsverbrauch; p = BSP-Deflator; n = Arbeitsvolumen; w = Nominallohn; w_r = Reallohn; $m1$ = Geldmenge M1; $m3$ = Geldmenge M3; $v1$ = Umlaufgeschwindigkeit M1; $v3$ = Umlaufgeschwindigkeit M3; r_k = Monatsgeldzins; r_l = Umlaufrendite; σ = Standardabweichung; σ_{rel} = relative Standardabweichung in bezug auf Output.

Tabelle 2.4
Kreuzkorrelationsstruktur ausgewählter makroökonomischer Variablen

	Lead (in Quartalen)												
	-6	-5	-4	-3	-3	-1	0	1	2	3	4	5	6
<i>y</i>	0.094	0.042	0.315	0.397	0.553	0.709	1.000	0.709	0.553	0.397	0.315	0.042	-0.094
<i>c</i>	-0.068	0.073	0.241	0.352	0.477	0.597	0.742	0.622	0.563	0.493	0.380	0.248	0.123
<i>i</i>	-0.037	0.072	0.320	0.384	0.476	0.611	0.848	0.594	0.475	0.425	0.336	0.144	0.014
<i>g</i>	-0.244	-0.272	-0.213	-0.153	-0.175	-0.094	0.001	0.062	0.102	0.212	0.297	0.385	0.356
<i>p</i>	-0.371	-0.378	-0.397	-0.365	-0.330	-0.198	-0.117	0.106	0.225	0.400	0.386	0.482	0.508
<i>n</i>	-0.288	-0.186	-0.057	-0.096	0.267	0.452	0.622	0.669	0.613	0.544	0.424	0.283	0.180
<i>w</i>	-0.399	-0.329	-0.219	-0.081	0.089	0.308	0.552	0.635	0.688	0.703	0.641	0.563	0.444
<i>w_r</i>	-0.306	-0.218	-0.074	0.077	0.267	0.469	0.727	0.719	0.727	0.661	0.592	0.451	0.294
<i>m1</i>	0.115	0.236	0.325	0.382	0.429	0.403	0.349	0.216	0.099	0.037	-0.010	-0.063	-0.029
<i>m3</i>	-0.090	-0.004	0.079	0.159	0.282	0.354	0.368	0.266	0.205	0.150	0.093	0.033	0.068
<i>v1</i>	-0.311	-0.336	-0.240	-0.227	-0.151	0.030	0.313	0.322	0.371	0.386	0.369	0.267	0.149
<i>v3</i>	-0.191	-0.139	0.033	0.059	0.121	0.268	0.557	0.481	0.445	0.430	0.394	0.241	0.105
<i>i_k</i>	-0.374	-0.358	-0.217	-0.074	0.087	0.261	0.478	0.587	0.597	0.558	0.525	0.410	0.213
<i>i_l</i>	-0.340	-0.304	-0.214	-0.094	0.032	0.176	0.295	0.358	0.382	0.365	0.338	0.292	0.238
<i>i_r</i>	-0.132	-0.199	-0.141	-0.094	-0.024	-0.009	0.122	0.066	0.124	0.106	0.241	0.110	0.118

Quelle: Eigene Berechnungen auf Grundlage der HP-Trendabweichungen.

Prozyklisch verhalten sich auch die Aggregate des monetären Sektors, wie z. B. Geldmengen und Umlaufgeschwindigkeiten. Während Output und Geldmenge M3 kontemporär verlaufen, liegt der größte Kreuzkorrelationskoeffizient von Output und M1 überraschenderweise jedoch bei einem Lag von zwei Quartalen. Hinsichtlich der Zinssätze ist festzustellen, daß der ebenfalls prozyklische Verlauf bei den langfristigen Zinssätzen geringer ausfällt als bei den kurzfristigen. Zudem fällt auf, daß die Volatilität der Kurzfristsätze die der langen Frist erheblich übertrifft. Abschließend kann in bezug auf die Dynamik des gesamtwirtschaftlichen Güterpreinsniveaus ebenfalls von einer vergleichsweise hohen Volatilität und einer prozyklischen Bewegung gesprochen werden.

Neben der demonstrierten Kohärenz im zeitlichen Verhalten makroökonomischer Aggregate ist auch die Zyklusdauer bisweilen Analysegegenstand der empirischen Konjunkturforschung, denn mit einer spezifischen Dauer konjunktureller Zyklen läge eine weitere Regelmäßigkeit vor, die zum Gegenstand theoretischer Überlegungen gemacht werden müßte. Es kann jedoch konstatiert werden, daß eine „allgemeingültige“ Zyklusdauer nicht nachzuweisen ist: Zum einen ist der durchschnittliche Zeitraum zwischen zwei diagnostizierten Auf- oder Abschwüngen von Land zu Land verschieden, zum anderen ist auch eine länderspezifische Ermittlung der Periodizität des Phänomens mit einigen Problemen behaftet. Diese liegen auf methodischer Ebene in der Wahl des Trendbereinigerungsverfahrens³⁷, auf statistischer Ebene in der geringen Anzahl der Beobachtungen begründet. Spektralanalytische Untersuchungen verwerfen überwiegend die Nullhypothese spezifischer Periodizitäten, die Signifikanz dieser Ergebnisse ist aufgrund der angesprochenen Datenproblematik jedoch als gering zu bezeichnen.³⁸ Alternative Verfahren, die den traditionellen Gedanken interaktiver Strukturen, z. B. in Form unterschiedlicher Investitionszyklen, fortführen, deuten hingegen daraufhin, daß gesamtwirtschaftliche Fluktuationen aus dem Zusammenspiel verschiedener dynamischer Prozesse unterschiedlicher, aber signifikanter Periodizität resultieren.³⁹ *Lucke* (1997, S. 183) beispielsweise ermittelt auf Grundlage der *Burns-Mitchell*-Methode für den Zeitraum 1960 bis 1994 in Deutschland vier Zyklen mit einer durchschnittlichen Länge von 6,5 Jahren. *Tichy* (1995, S. 50 ff.) zeigt dagegen, daß derartige Durchschnittsbildungen aufgrund hoher Streuung kaum Aussagegehalt besitzen und stellt vor dem Hintergrund verschiedener Länder- und Trendbereinigerungsergebnisse insgesamt fest, daß die Länge von Konjunkturzyklen wegen ihrer geringen Trennschärfe keine signifikante Bedeutung als empirische Regelmäßigkeit haben kann.⁴⁰ In diesem Sinne zeigen *Diebold/Rudebusch* (1990), daß lediglich die Eintrittswahrscheinlichkeit von Extremwerten (aus

³⁷ Vgl. dazu nochmals die Ausführungen in Abschnitt § 2, A.

³⁸ s. *Hillinger* (1982), S. 134 f.

³⁹ Ebd., S. 135 ff. Vgl. auch *Kraft* (1997), S. 117 f.

⁴⁰ Gleiches behauptet *Tichy* auch für die Asymmetrie konjunktureller Schwankungen; dieser Sicht wird im folgenden Abschnitt widersprochen.

mathematischer Perspektive zumeist fälschlicherweise als „Wendepunkte“ bezeichnet) zeitabhängig ist.⁴¹

C. Strukturimplikationen makroökonomischer Zeitreihen

Der Schwerpunkt der empirischen Überprüfung von Konjunkturmodellen liegt in der Erklärung bzw. Reproduktion der Kohärenz gesamtwirtschaftlicher Aggregate, wie sie durch die im vorangegangenen Abschnitt gekennzeichneten stilisierten Fakten zum Ausdruck kommt. Die hierbei eingesetzten statistischen Verfahren basieren insbesondere auf der Annahme, daß die datengenerierenden Prozesse der analysierten Zeitreihen durch linear-stochastische Modelle auf der Grundlage (schwach) stationärer Wahrscheinlichkeitsverteilungen repräsentiert werden können. Diese Annahme bildet den Ausgangspunkt der modernen analytischen Betrachtung ökonomischer Zeitreihen. Aufgrund der zuvor gekennzeichneten ausgeprägten Autokorrelationsstrukturen werden hier üblicherweise autoregressive Moving-average-Prozesse (ARMA) zur Annäherung und Prognose des stationären Datenmaterials verwendet.⁴² Dies sei im folgenden anhand der bedeutenden gesamtwirtschaftlichen Aggregate „Bruttosozialprodukt“, „Privater Verbrauch“ und „Investitionen“ veranschaulicht.

Da die Verwendung von Quartalsdaten in diesem Falle zu relativ komplizierten Prozessen führt und im vorliegenden Kontext lediglich die qualitativen Ergebnisse von Interesse sind, wird aus Vereinfachungsgründen auf Jahresdaten zurückgegriffen. Gemäß der Einheitswurzel-Ergebnisse im vorangegangenen Abschnitt erfolgt die Trendbereinigung durch Differenzenbildung, deren Ordnung sich nach dem Integrationsgrad der Variablen richtet. In Analogie zu den Ergebnissen des vorangegangenen Abschnitts weisen ADF-Tests auf die Nicht-Stationarität der entsprechenden Reihen hin, wobei eine einfache Differenzierung die stochastischen Trends hinreichend eliminiert (vgl. Tabelle 2.5). Die anschließende Tabelle 2.6 zeigt die Ergebnisse einer AR(2)-Repräsentation der genannten Gütermarktvariablen. Die so spezifizierten Aggregate implizieren mit Blick auf die dynamischen Auswirkungen temporärer exogener Schocks ein stabiles Anpassungsverhalten in Form gedämpfter Schwingungen: Nach einer Störung wird das ursprüngliche langfristige Gleichgewicht nach einiger Zeit wieder erreicht. Dies kann wiederum durch Simulation des zeitlichen Verhaltens der Variablen nach Einwirkung einer temporären Störung auf der Grundlage der geschätzten Prozesse verdeutlicht werden. Eine graphische Darstellung der so gewonnenen Impuls-Antworten findet sich in Abbildung 2.4.

⁴¹ Auch *Tichy* (1995a), S. 52 f., stellt dies heraus.

⁴² Aufgrund des Verzerrungseffekts durch Saisonbereinigungsverfahren wird in der Zeitreihenanalyse üblicherweise auf nicht-saisonbereinigte Daten zurückgegriffen. Bei der Analyse von Quartalsdaten empfiehlt sich somit die Berücksichtigung systematischer Saisonschwankungen durch zusätzliche saisonale autoregressive Polynome (SAR).

Tabelle 2.5

Einheitswurzeltests erster Differenzen von Output, Konsum und Investitionen

Variable	Testspezifikation	ADF-Teststatistik
<i>Y</i>	K, T, 1	-2.840843***
<i>C</i>	K, T, 4	-2.258789***
<i>I</i>	K, T, 2	-2.916252***
ΔY	K, 1	-4.635005
ΔC	K, 1	-4.390470
ΔI	K, 1	-4.019010

Quelle: Eigene Berechnungen. Zur Verwendung kamen Jahresdaten in Preisen von 1991.

Tabelle 2.6

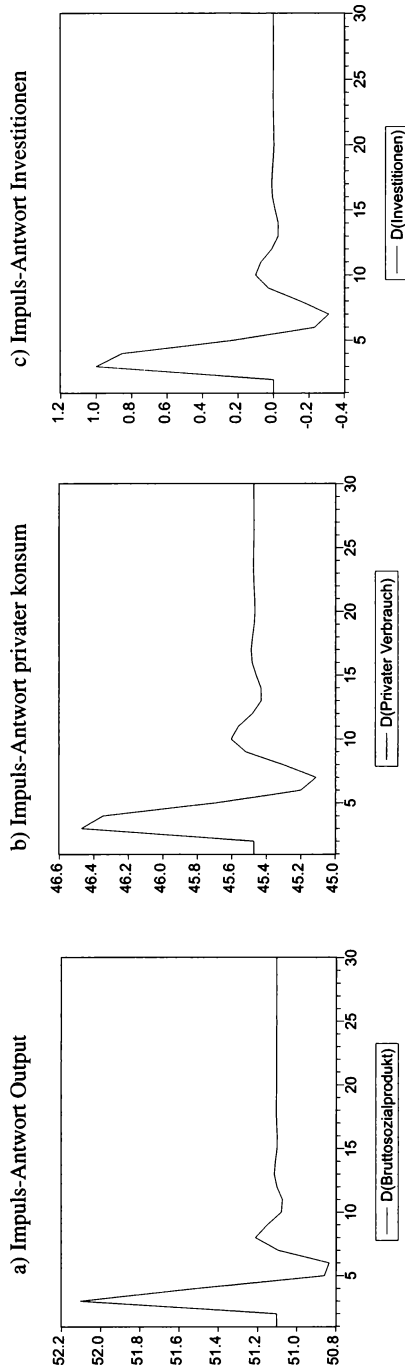
ARMA-Repräsentation trendbereinigter makroökonomischer Zeitreihen

Variable	Geschätzter Prozeß
Δ (Output) als AR(2)-Prozeß:	$\Delta Y_t = 51.26998 - 0.409499 \Delta Y_{t-1} - 0.412767 \Delta Y_{t-2}$ (6.840642) (0.175981) (0.197736)
Δ (Konsum) als AR(2)-Prozeß:	$\Delta C_t = 30.16552 - 0.874879 \Delta C_{t-1} - 0.538268 \Delta C_{t-2}$ (3.936198) (0.159214) (0.165848)
Δ (Investitionen) als AR(2)-Prozeß:	$\Delta I_t = 0.853577 \Delta I_{t-1} - 0.501412 \Delta I_{t-2}$ (0.186474) (0.184540)

Quelle: Eigene Schätzungen; Standardabweichungen in Klammern. Den Schätzungen liegen die Jahresdaten der Deutschen Bundesbank, Reihen DJ0728 (Bruttoinlandsprodukt), DJ0012 (Privater Verbrauch), DJ0092 (Brutto-Anlageinvestitionen) und DJ0094 (Brutto-Bauinvestitionen), jeweils in Preisen von 1991, zugrunde.

Jüngere zeitreihenanalytische Ergebnisse deuten jedoch auf bisher nicht beachtete Regelmäßigkeiten hin, deren Implikationen die ökonomische Theorie nicht nur inhaltlich betreffen, sondern vielmehr auch ihre formalanalytische Konzeption. Wenngleich die moderne Konjunkturtheorie größtenteils an der linearen Struktur ökonomischer Zusammenhänge festhält – bereits *Mitchell* (1931) bzw. *Burns/ Mitchell* (1946) haben in ihrer umfassenden Konjunkturdiagnose Symptome identifiziert, die eine solche Sichtweise ernsthaft in Frage stellen: Es handelt sich hierbei um die Beobachtung, daß konjunkturelle Aufschwünge gewöhnlich von längerer Dauer sind als Abschwungphasen. Lange Zeit unberücksichtigt, befassen sich – beginnend mit einer Arbeit von *Neftci* (1984)⁴³ über zyklische Asymmetrie in den

⁴³ *Sichel* (1989) weist zwar auf einen Berechnungsfehler in *Neftcis* Prozedur hin, widerspricht jedoch nicht den qualitativen Ergebnissen.



Quelle: Eigene Berechnungen auf der Grundlage der ARMA-Repräsentationen aus Tabelle 2.3.1. die Stärke der temporären Schocks beträgt jeweils eins.

Abbildung 2.4: Impuls-Antworten msakroökonomischer Aggregate

Zeitreihen diverser Arbeitslosenraten – immer mehr Autoren mit der zeitlichen und räumlichen Struktur konjunktureller Auf- und Abschwungphasen.⁴⁴ Dabei konnten sowohl horizontale als auch vertikale Asymmetrien in diversen makroökonomischen Zeitreihen als neue stilisierte Fakten identifiziert werden.⁴⁵ Ihre Existenz hat bedeutende Konsequenzen in bezug auf die empirische Repräsentation und damit auch auf die formale Ausgestaltung theoretischer Konjunkturmodelle und ist insbesondere für die Analyse konjunktureller Wendepunkte von großem Interesse. Denn aus dem Tenor der diversen Untersuchungen – hierunter sind vor allem der systematische Unterschied in der Länge von Auf- und Abschwung sowie in der Form oberer und unterer Wendepunkte zu nennen⁴⁶ –, ergibt sich ein fundamentales Erklärungsproblem für linear-stochastische Prozesse: Diese sind prinzipiell nur in der Lage, symmetrische Schwankungen, d. h. Auf- und Abschwünge gleicher durchschnittlicher Länge, zu generieren.

Einige Beiträge verbinden das Phänomen der horizontalen Asymmetrie mit dem Konzept der „Zeit-(Ir-)Reversibilität“. Hierbei wird untersucht, ob sich die Wahrscheinlichkeitsstruktur des analysierten Prozesses verändert, wenn dieser alternativ in der Zeit vorwärts und in der Zeit rückwärts betrachtet wird.⁴⁷ Ist dies nicht der Fall, so ist der Prozeß reversibel, d. h. die zeitliche Betrachtungsrichtung spielt keine Rolle, und es bestehen keine Abhängigkeiten zwischen den Realisationen des Prozesses und ihren Eintrittszeitpunkten. Auch die Anwendung dieses Konzeptes deutet auf die Existenz asymmetrischer Strukturen in verschiedenen gesamtwirtschaftlichen Aggregaten, wobei hieraus auf das Vorhandensein von nicht-linearen Wirkungszusammenhängen geschlossen wird.⁴⁸ Eine lineare Approximation, sofern überhaupt adäquat, erforderte also zumindest eine Modellierung stückweise linearer Funktionen mit jeweils unterschiedlichen Strukturparametern, z. B. für Auf- und Abschwünge. Vor diesem Hintergrund gewinnen dann aber auch neuere

⁴⁴ Hier sind zu nennen: *Falk* (1986), *Hamilton* (1989), *Lam* (1990), *Diebold/Rudebusch* (1990), *Rothman* (1990, 1991), *Mcnevin/Neftci* (1991), *Luukkonen/Teräsvirta* (1991), *Teräsvirta/Anderson* (1992), *Beaudry/Koop* (1993), *Mcqueen/Thorley* (1993), *Sichel* (1993), *Tiao/Tsay* (1994), *Watson* (1994), *Potter* (1995), *Ramsey/Rothman* (1996), *Acemoglu/Scott* (1997), *Andolfatto* (1997), *Hess/Iwata* (1997), *Kontolemis* (1997), *Pesoran/Potter* (1997), *Chalkley/Lee* (1998), *Chauvet* (1998), *Koop/Potter* (1998a); zu eher negativen Ergebnissen kommen *Delong/Summers* (1986), *Canova* (1991) und *Pfann* (1991). Auch die Trendbereinigung mit der alternativen Methode von *Burns/Mitchell* impliziert einen asymmetrischen Verlauf innerhalb eines Zyklus: *Lucke* (1997, S. 173) errechnet für den Zeitraum von 1960 bis 1994 in Deutschland vier Konjunkturzyklen mit durchschnittlichen Auf- und Abschwungphasen von 64 respektive 14 Monaten.

⁴⁵ Vgl. hierzu *Ramsey/Rothman* (1996), S. 4.

⁴⁶ Eine detailliertere Untersuchung für Deutschland ergibt z. B. das Bild eines relativ kurzen und monotonen Abschwungs, wogegen der längere Aufschwung durch die Phasen „Anfangsaufschwung“, „Zwischentief“ und „Endaufschwung“ mit folgendem „Hochplateau“ gekennzeichnet ist; vgl. *Tichy* (1995a), S. 46 bzw. S. 83.

⁴⁷ Vgl. hierzu ausführlich *Rothman* (1990), *Ramsey/Rothman* (1996) sowie Abschnitt § 3, C.1.b) dieser Arbeit.

⁴⁸ Vgl. hierzu *Ramsey/Rothman* (1996).

modelltheoretische Überlegungen über nicht-lineare und strukturell instabile Zusammenhänge wieder an Bedeutung.

Die Existenz von Asymmetrien wirft zudem neues Licht auf die Frage der Schockabhängigkeit des ökonomischen Systems. Traditionellerweise steht hier die Frage nach der Dominanz temporärer oder permanenter Schocks im Vordergrund. Wie bereits in Abschnitt § 2, A. ausgeführt, lassen sich daraus Rückschlüsse auf die adäquate Trendrepräsentation sowie auf die Gültigkeit verschiedener dogmenspezifischer Annahmen ziehen. Jedoch zeigen *Beaudry/Koop* (1993), daß die grobe Einteilung in transitorische und anhaltende Schockwirkungen verfeinert werden muß, sobald die konjunkturelle Entwicklung durch Asymmetrien in der Schockwirkung gekennzeichnet ist. Liegen entgegen der orthodoxen, in Abbildung 2.4 illustrierten Annahme linearer Impuls-Antwortfunktionen nicht-lineare Zusammenhänge vor, verlieren die üblichen monokausalen Erklärungsansätze an Aussagekraft, wogegen eine Kombination realer und monetärer Theorien zur getrennten Erklärung konjunktureller Auf- und Abschwungphasen an Gehalt zu gewinnen scheint.⁴⁹

Mit Blick auf die genannten Verbindungen zwischen den Konzepten der Asymmetrie und Nicht-Linearität⁵⁰ ist auf eine technische Besonderheit bei der Identifikation der strukturellen Eigenschaften von Zeitreihen hinzuweisen. Die Schätzung linear-stochastischer makroökonomischer Modelle kann zu Fehlspezifikationen führen, die nicht anhand der üblichen statistischen Gütekriterien zu erkennen sind, wenn der zugrundeliegende datengenerierende Prozeß nicht-linearer Natur ist. Dies kann an folgendem Beispiel illustriert werden:⁵¹ Als Datenquelle wird nicht eine empirische Zeitreihe mit zwangsläufig unbekanntem Erzeugungsprozeß herangezogen, sondern die künstlich generierte Zeitreihe eines deterministischen, nicht-linearen Konjunkturmodells.⁵² Dieses ist dadurch gekennzeichnet, daß aufgrund der Annahme natürlicher Ober- und Untergrenzen für die Niveauwerte des gesamtwirtschaftlichen Outputs (Y_t) – begründet durch Vollauslastung einerseits und Null-Produktion andererseits – der bekannte Akzelerator einen Wert größer Eins ($\nu = 1.5$) annehmen kann, was zwar empirisch plausibel, in linearen Multiplikator-Akzelerator-Modellen jedoch zu instabilen, d. h. explosiven Zeitpfaden führt. Da derartige Entwicklungen in der Realität nicht beobachtet werden, impliziert dies bei linearer Modellierung der Ökonomie zwangsläufig einen Akzeleratorwert zwischen Null und Eins. Hier stellt sich die Frage, ob trotz der Plausibilitätsüberlegungen hinsichtlich des Akzelerators ein Festhalten am linearen Paradigma gerechtfertigt werden kann.

⁴⁹ *Beaudry/Koop* (1993), S. 162.

⁵⁰ Jedoch ist mit *Ramsey/Rothman* (1996), S. 5, darauf hinzuweisen, daß die Konzepte der (Ir-)Reversibilität und der (Nicht-)Linearität voneinander zu trennen sind.

⁵¹ Die weiteren Ausführungen folgen *Blatt* (1980, 1983).

⁵² In diesem Falle handelt es sich um das bekannte Modell von *Hicks* (1950); zur Erläuterung vgl. *Blatt* (1983), S. 189 ff.

Eine empirische Klärung der Frage soll vorgenommen werden, indem auf die nicht-linear generierte Zeitreihe ein Schätzansatz auf der Grundlage eines linearen Konjunkturmodells angewendet wird.⁵³ Das Modell impliziert einen autoregressiven Prozeß zweiter Ordnung:

$$(2.3) \quad Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_{t-1} + \alpha_2 Y_{t-2} + \varepsilon_t, \text{ mit } \alpha_2 = \text{negativer Akzeleratorwert}.$$

Eine einfache Kleinst-Quadrate-Schätzung liefert für die in Abbildung 2.5b dargestellte Zeitreihe die in Tabelle 2.7 aufgeführten Ergebnisse. Die Schätzergebnisse geben keinen Anlaß, von einer linearen Repräsentation des untersuchten Zeitreihenprozesses abzuweichen. Alle geschätzten Parameterwerte sind hoch signifikant, der Wert für den Akzelerator liegt in dem für stabile lineare Systeme notwendigen Bereich, das Bestimmtheitsmaß bestätigt einen hohen Prozentsatz der erklärten Varianz, und die *Durbin-Watson*-Statistik zur Überprüfung der Residuen auf Autokorrelation deutet nicht auf durch den Ansatz unberücksichtigte Strukturen hin. Die in Abbildung 2.5 illustrierte Simulation des zugrundeliegenden Konjunkturmodells mit den geschätzten Parametern ergibt das auch in Abbildung 2.4 ermittelte typische Bild einer gedämpften Schwingung, die das System nach einer temporären exogenen Störung wieder zum stabilen Ausgangsgleichgewicht führt.⁵⁴

Tabelle 2.7

Kleinst-Quadrate-Schätzung der nicht-linearen Outputzeitreihe

Geschätzte Struktur:	$Y_t = 30.89881 + 1.676753 Y_{t-1} - 0.933136 Y_{t-2} + \varepsilon_t$ (1.197170) (0.030582) (0.030696)
Geschätzter Akzelerator ($\hat{\nu}$):	$\hat{\nu} = -\alpha_2 = 0.933136$
Ausgewählte Gütemaße:	$R^2 = 0.967$; <i>Durbin-Watson</i> -Wert = 1.858

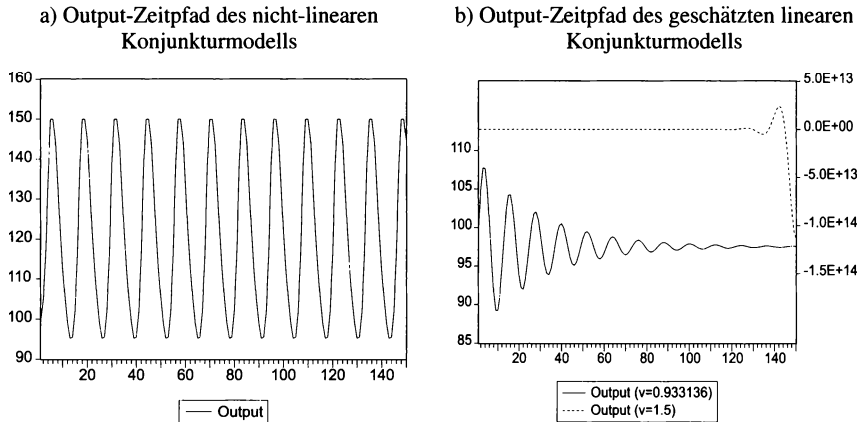
Quelle: Eigene Darstellung; Standardabweichungen in Klammern. Alle geschätzten Parameterwerte sind hoch signifikant innerhalb eines Konfidenzintervalls von 95%.

Aufgrund des bekannten Generierungsprozesses der Ursprungszeitreihe ist jedoch gewiß, daß ($\nu = 1.5$). Ein solcher Wert hätte den ebenfalls in Abbildung 2.5 simulierten explosiven Zeitpfad des gesamtwirtschaftlichen Outputs zur Folge, das lineare Modell stellt also erwartungsgemäß keine adäquate Beschreibung des nicht-linearen Systems dar. Dennoch führt die lineare Repräsentation der Zeitreihe zu der statistisch gut abgesicherten Einschätzung, daß der wahre datengenerierende

⁵³ Hierbei handelt es sich um das vielzitierte Modell von *Frisch* (1933); vgl. hierzu ebenfalls *Blatt* (1983), S. 198 ff.

⁵⁴ Die mit einem solchen dynamischen Verhalten verbundenen Aspekte, die einen hohen Stellenwert auch in der modernen Konjunkturtheorie besitzen, werden an späterer Stelle ausführlich thematisiert.

Prozeß linearer Natur ist. Wie das Beispiel zeigt, ist vor einer derartig vorschnellen Analyse zu warnen und die bemerkenswerte Sicherheit, mit der Hypothesen über die Relevanz von Nicht-Linearitäten im ökonomischen Prozeß bisweilen verworfen werden⁵⁵, zu relativieren.



Quelle: Eigene Darstellung. a): Simulation der Outputzeitreihe auf der Grundlage des in Blatt (1983), S. 189 ff., dargestellten Hicks-Modells mit den folgenden Parameterwerten: $C^a = 25$, $I^a = 0$, $I^{\min} = -10$, $\gamma^{\max} = 150$, $cy = 0.8$, $\nu = 1.5$ es resultiert ein stabiler Grenzzyklus mit der Periode 13. b): Simulation des deterministischen Teils der Gleichung 2.3 mit den geschätzten Parametern und folgenden Startwerten: $Y_1 = 100$, $Y_2 = 105$.

Abbildung 2.5: Vergleich nicht-linearer und linearer Output-Dynamik

Die traditionelle Sicht deterministischer Zyklen spezifischer Periodizität, wie sie beispielsweise im Konjunkturmodell von Hicks demonstriert wurden, wird auch durch einige der im vorangegangenen Abschnitt angesprochenen Untersuchungen zur Ermittlung einer durchschnittlichen Zykluslänge gestützt. Konjunkturschwankungen sind dann tatsächlich als typische Zyklen – z. B. 3-jährige *Kitchins*, 7-jährige *Juglars* und 50-jährige *Kondratieffs* – zu verstehen, was auf die Existenz deterministischer Nicht-Linearitäten (Grenzzyklen) schließen läßt. Dies steht der modernen Auffassung, die gesamtwirtschaftliche Fluktuationen als Ergebnis der Autokorrelationseigenschaften der Variablen interpretiert, augenscheinlich entgegen. Wie zuvor jedoch auch betont wurde, scheidet eine Selektion theoretischer Modelle anhand des empirischen Kriteriums der Zykluslänge aufgrund des hohen Subjektivitätsgrades aus.

Allerdings erscheint aus empirischer Sicht auch der bloße Einbezug von nicht-linearen Zusammenhängen in die ökonomische und ökonometrische Modellandschaft als nicht hinreichend für eine adäquate Erklärung asymmetrischer gesamt-

⁵⁵ Vgl. hierzu das Schlußwort in Hickman (1972), S. 536 ff.

wirtschaftlicher Dynamiken. Diese Einschätzung resultiert aus der in jüngster Zeit zunehmend beachteten Möglichkeit der *strukturellen Instabilität* gesamtwirtschaftlicher Zusammenhänge. Während sowohl lineare als auch nicht-lineare Modelle durch zeitinvariante Strukturen, d. h. konstanten Parameter- und Phasenraum, gekennzeichnet sind, weisen Untersuchungen makroökonomischer Aggregate neuerdings darauf hin, daß sich insbesondere die Strukturparameter im Zeitablauf auf z. T. nicht vorhersagbare Weise verändern. Der Nachweis von Asymmetrien bzw. Irreversibilitäten führt dann u. U. zu einer zu häufigen Verwerfung des Linearitätspostulats zugunsten der Nicht-Linearitäts-Hypothese, wenn allein diese beiden Modelltypen miteinander verglichen werden. Statt dessen scheint die alternative, traditionell jedoch als inadäquat verworfene Berücksichtigung zeitvariabler Parameter und damit strukturell instabiler Zusammenhänge angezeigt.⁵⁶

D. Zur Praxis und Güte konjunktureller Prognosen

Konjunkturprognosen, d. h. insbesondere die Vorhersage von Veränderungen und Wendepunkten der wirtschaftlichen Dynamik, sind nicht nur auf disaggregierter Ebene von großer Bedeutung. Neben der sektoralen und regionalen spielt auch die gesamtwirtschaftliche künftige Entwicklung sowohl im Rahmen von Individual- wie auch von Totalprognosen eine signifikante Rolle.⁵⁷ Der Prognose als wesentlichem Teilgebiet der empirischen Konjunkturforschung liegt wie beim Konzept der stilisierten Fakten notwendigerweise die pragmatische Annahme einer annähernd zeitinvarianten Struktur des ökonomischen Systems zugrunde. Dies gilt zumindest dann, wenn der Anspruch einer sogenannten *wissenschaftlichen Prognose* gestellt wird, die nicht Ad-hoc formuliert, sondern (quantitativ) auf allgemein akzeptierten theoretischen Grundlagen bzw. Modellen basiert.⁵⁸ Eine solche Vorhersage ergibt offensichtlich nur Sinn, wenn die Struktur des Prognosegegenstandes mit der Struktur übereinstimmt, auf deren Grundlage das Prognosemodell formuliert wurde.⁵⁹ Da eine Invarianz ökonomischer Zusammenhänge im allgemeinen nicht vorliegt, muß zumindest die Annahme erfüllt sein, daß Strukturänderungen über den Prognosehorizont keine *qualitativen* Veränderungen im Verhalten bzw. im Zusammenwirken der ökonomischen Variablen zur Folge haben.⁶⁰

⁵⁶ So die Schlußfolgerungen von *Koop/Potter* (1998b), S. 14; vgl. auch die Ergebnisse von *Stock/Watson* (1996) und *Swanson/White* (1997). Die Kapitel § 3 und § 4 der vorliegenden Arbeit gehen noch ausführlich auf dieses „Stabilitätsdogma“ und seine Implikationen ein.

⁵⁷ In Anlehnung an *Pilder* (1984), S. 3 f.

⁵⁸ Eine wissenschaftliche Prognose zeichnet sich durch strukturelle Isomorphie zur ex post-Erklärung aus; es wird die Gültigkeit der sog. „Symmetrie-These“ unterstellt.

⁵⁹ Vgl. auch *Hausmann* (1995), S. 269, oder *Zimmermann* (1997), S. 62. Natürlich können auch strukturelle Veränderungen prognostiziert werden, doch auch dies erforderte ein strukturinvariantes Modell dieser Veränderungen; vgl. als Beispiel die Endogenisierung der marginalen Konsumquote in *Heilemann/Wenke* (1993).

Die allgemeine Güte makroökonomischer Prognosen hat im Laufe der vergangenen Jahrzehnte zugenommen, doch erscheinen die erzielten Ergebnisse – qualitativ unterschiedliche Prognosen verschiedener renommierter Modelle, mangelnde Vorhersagekraft konjunktureller Wendepunkte, relativ verlässlicher Prognosehorizont zumeist nicht weiter als ein bis zwei Jahre – unzureichend zur Ableitung detaillierter wirtschaftspolitischer Handlungsempfehlungen, deren zeitliches Wirkungsspektrum einen eher mittelfristigen Prognosezeitraum von mindestens zwei bis drei Jahren erfordert. Vor diesem Hintergrund werden insbesondere die traditionell zur wissenschaftlichen Prognose verwendeten makroökonomischen Strukturmodelle in zunehmendem Maße kritisiert.⁶¹ Vergleichende Analysen zwischen diesen und gemeinhin als „a-theoretisch“ bezeichneten Verfahren der modernen Zeitreihenanalyse – hier wird gerne das Schlagwort „measurement without theory“ ins Feld geführt – ergeben, daß Strukturmodelle vor allem in der ganz kurzen Frist, d. h. bei einem Prognosehorizont von einem Quartal, und hier zumeist aufgrund subjektiver Ad-hoc-Berücksichtigung statistischer Ausreißer durch die Modellbauer erheblich bessere Ergebnisse liefern, während dieser Vorsprung mit zunehmender Frist stark schrumpft und z. T. sogar ganz verschwindet.⁶² Doch selbst bei signifikanter Überlegenheit auch in der langen Frist sind die Unterschiede im Güteniveau insgesamt dermaßen gering, daß der Mehrnutzen im Vergleich zu den damit verbundenen Kosten (Personal-, Zeit- und Informationsbeschaffungsaufwand) als unvertretbar erscheint, betrachtet man die einfach strukturierten, relativ schnell implementier- und durchführbaren sowie kostengünstigen technischen Verfahren.⁶³

Beispielhaft seien im folgenden die Prognoseergebnisse eines univariaten ARMA- und eines VAR-Modells für das reale Bruttoinlandsprodukt gegenübergestellt. ADF-Tests bescheinigen den Ausgangsdaten Integration ersten Grades, somit werden zur Schätzung jeweils erste Differenzen verwendet.⁶⁴ Der Schätzzeitraum umfaßt die Periode (1960:1–1990:4), der Prognosezeitraum die Periode (1991:1–1994:4). Beim univariaten Modell wurde eine ARMA (4, 4)-Spezifikation mit zusätzlichem saisonalen AR-Term des Lags Vier (SAR(4)) herangezogen. Das VAR-Modell enthält die endogenen Variablen „Bruttoinlandsprodukt“, „Privater Verbrauch“ und „Staatsverbrauch“ und wurde mit einer Lag-Länge von sechs

⁶⁰ Es muß also das sogenannte „Starke Kausalitätsprinzip“ gelten; vgl. dazu Abschnitt § 3, C.1.b).

⁶¹ Vgl. dazu und zur Vorstellung des heute vielbeachteten Alternativansatzes der Vektor-Autoregression (VAR) den klassischen Artikel von *Sims* (1980).

⁶² Neben den genannten Verfahren kommen des weiteren der sogenannte „Indikatoransatz“ sowie iterativ-analytische Verfahren zum Prognoseeinsatz; vgl. hierzu *Nierhaus* (1998), S. 8 ff.

⁶³ In diesem Sinne auch *Lupoletti/Webb* (1986), S. 269 f. bzw. S. 274.

⁶⁴ Gewissenhafterweise sollte bei einer Kointegrationsbeziehung zwischen den Variablen des VAR-Modells ein Vektor-Fehlerkorrekturmodell geschätzt werden, um auch die Niveauinformationen über die langfristigen Gleichgewichtsbeziehungen zu nutzen. Diese Vorgehensweise wird aufgrund ihres relativ höheren Aufwands jedoch nicht gewählt, da die absolute Prognosegüte im vorliegenden Kontext nur eine untergeordnete Rolle spielt.

Quartalen sowie einem konstanten Term spezifiziert. Der Verfahrenvergleich basiert auf einer statischen Prognose, d. h. die Prognosemodelle nutzen die zu jedem Periodenbeginn neu zur Verfügung stehenden tatsächlichen Werte der exogenen Variablen.

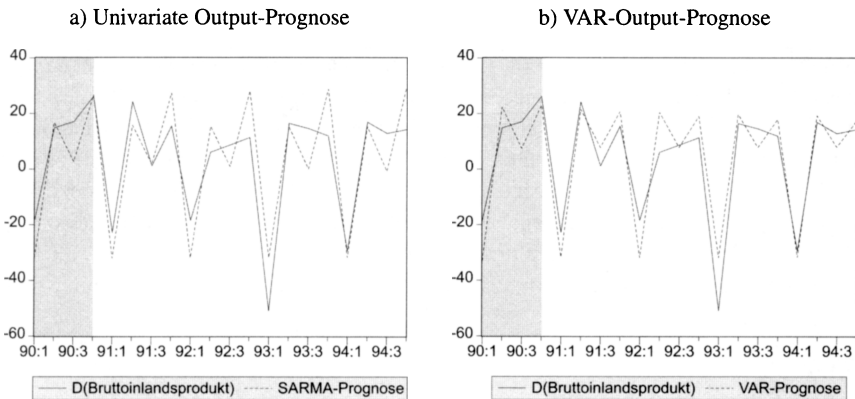
Tabelle 2.8

Vergleich der Prognosegüte alternativer Zeitreihenanalyseverfahren

Modell:	MAA: ¹⁾	MAPA: ²⁾	WMQA: ³⁾	U: ⁴⁾
SARMA:	9.571	93.230	10.683	0.259
VAR:	6.695	78.404	8.294	0.060

Quelle: Eigene Berechnungen. ¹⁾ MAA = Mittlere Absolute Abweichung; ²⁾ MAPA = Mittlere Absolute Prozentuale Abweichung; ³⁾ WMQA = Wurzel der Mittleren Quadrierten Abweichung; ⁴⁾ U = Theil-scher Ungleichheitskoeffizient. Zu den Berechnungen der Fehlermaße vgl. *Hansmann (1995)* und *Rudolph (1998)*, S. 10 ff.

Tabelle 2.8 enthält eine Zusammenstellung gebräuchlicher Maßgrößen zur Prognosebeurteilung. Sämtliche Werte deuten auf eine Überlegenheit des VAR-Modells gegenüber dem univariaten Ansatz hin. Abbildung 2.6 stellt die tatsächlichen und prognostizierten Entwicklungen des Bruttoinlandsproduktes gegenüber.



Quelle: Eigene Schätzungen. Verwendet wurden reale Quartalsdaten in Preisen von 1991. Grauer Hintergrund: letzte Beobachtungsperiode und In-sample-Prognose; weißer Hintergrund: tatsächliche Entwicklung und Out-of-sample-Prognose.

Abbildung 2.6: Output-Prognose mit zeitreihenanalytischen Verfahren

Abgesehen von dem an der Informationsgrundlage gemessenen schlechten Abweichen der theoriebasierten Strukturmodelle muß mit Blick auf die erwähnte Problematik der Prognose konjunktureller Wendepunkte jedoch auch das Güte-

niveau der zeitreihenanalytischen Verfahren relativiert werden, einerseits vor dem Hintergrund der aus der Abbildung ersichtlichen Wendepunktfehler, andererseits mit einem vergleichenden Blick auf die vielversprechenden Ergebnisse neuester Prognoseverfahren aus dem Bereich der Künstlichen Intelligenz (KI). Erste Anwendungen Genetischer Algorithmen (GA) und Künstlicher Neuronaler Netze (KNN) auch im ökonomischen Bereich deuten auf die prinzipielle Überlegenheit dieser Verfahren gegenüber den traditionellen Ansätzen hin.⁶⁵

Aufgrund dieser zunehmenden Skepsis in bezug auf die Prognosefähigkeiten der etablierten Modelle und Ansätze und der daraus resultierenden Forderung nach einem Einbezug auch qualitativer sowie strukturvarianter Aspekte ergeben sich nun auch weitreichende Konsequenzen für die ökonomische Theoriebildung. Zwar ist idealerweise zwischen formalistischer und empirisch-wissenschaftlicher ökonomischer Theorie zu unterscheiden⁶⁶, so daß argumentiert werden könnte, das Erkenntnisziel der *Mainstream economics* bestünde gerade in ihrer formalistischen Ausrichtung, wogegen Fragen der Realitätsnähe hinter Aspekten der Objektivität, Präzision und Axiomatik zurückzustehen haben. Diese Freisprechung der formalistischen ökonomischen Theorie von jeglicher empirischer Bringschuld gilt jedoch nicht, wenn

- Modelle dieser Theorie zu Prognosezwecken eingesetzt oder
- aus der Theorie wirtschaftspolitische Handlungsempfehlungen abgeleitet werden oder
- allgemein der Anspruch erhoben wird, mit der Theorie das analysierte Erkenntnisobjekt adäquat zu erklären.

Während der Punkt der Prognose im Bereich der Konjunkturtheorie mit Blick auf die in Kapitel § 3 vorgestellten Modelle der *Mainstream economics* bisher noch nicht in die Tat umgesetzt wurde⁶⁷, sind die beiden anderen Aspekte gang und gäbe, so daß auch im Rahmen der eher formalistisch geprägten Ökonomik die Relevanz qualitativer und strukturinvarianter Faktoren diskutiert werden muß. Immer größere Beachtung finden daher qualitative Faktoren, die auf der Basis von Umfrageergebnissen (in Deutschland z. B. IFO- und GFK-Index⁶⁸) Auskunft über die „Stimmung“ in der Wirtschaft geben und damit die sozialpsychologischen Aspekte ökonomischen Handelns hervorheben, die seit jeher einen vielzitierten, in den *Mainstream economics* bislang jedoch wenig beachteten Erklärungsgrund für konjunkturelle Schwankungen repräsentierten.⁶⁹

⁶⁵ Vgl. *Zimmermann* (1997), S. 62 f.

⁶⁶ Dies fordert insbesondere *Mayer* (1992).

⁶⁷ Gleichwohl zeigen sich erste Überlegungen hierzu; vgl. nochmals *Heilemann/Wolters* (1997), S. 43.

⁶⁸ Vgl. nochmals *Heilemann/Wenke* (1993), deren Analyse darauf hindeutet, daß die Endogenisierung der marginalen Konsumquote mit Hilfe des Konsumklimaindex eine Verbesserung der Schätzergebnisse für den gesamtwirtschaftlichen Konsum im RWI-Konjunkturmodell ergibt.

Mit der Berücksichtigung dieser Aspekte sind zugleich aber auch Faktoren genannt, die im Zentrum evolutionsökonomischer Überlegungen stehen. Die Evolutionsökonomik betont nicht-lineare Zusammenhänge und innovationsbedingte, nicht-antizipierbare Strukturveränderungen, die zu qualitativ neuartigen Systemdynamiken führen. Dieser steht die traditionelle Sichtweise gegenüber, daß Parameterveränderungen

- a) im konjunkturtheoretisch relevanten Zeitrahmen gänzlich vernachlässigbar sind oder
- b) aufgrund der unterstellten Linearität der Prozesse innerhalb plausibler Grenzen lediglich quantitative Auswirkungen auf das langfristige Gleichgewicht haben und so zumindest fundierte Prognosen über die Richtung der künftigen Entwicklung möglich sind.

Die Möglichkeit einer Prognose kann in beiden Fällen auf die sogenannte „Equifinalität“ der zugrundeliegenden Prozesse zurückgeführt werden.⁷⁰ Equifinale Prozesse sind dadurch gekennzeichnet, daß das System bei gegebenen Randbedingungen auch bei verschiedenen Startwerten immer zum selben Ziel – z. B. Gleichgewicht in Form eines steady state – tendiert. Mit Blick auf den Punkt a) gilt dies z. B. für die AR-Repräsentationen der in diesem Kapitel vorgestellten trendbereinigten Variablen, die nach quantitativ unterschiedlichen stochastischen Störungen wieder ihr ursprüngliches Niveau erreichen.⁷¹ Qualitativ betrachtet kann auch der Fall b) als equifinal bezeichnet werden, denn hier bleiben immerhin die dynamischen Eigenschaften des Systems erhalten. Insbesondere vor dem empirischen Hintergrund niemals völlig gleicher Randbedingungen ist gerade in der Ökonomik der zweite Fall relevant.⁷²

Bereits die im Zusammenhang mit den strukturellen Eigenschaften makroökonomischer Zeitreihen diskutierte Evidenz asymmetrischer Schwankungen impliziert eine strukturelle Varianz innerhalb des Zyklus, die eine nicht-lineare Modellierung notwendig erscheinen läßt. Damit gewinnen jedoch die auch im ökonomischen Bereich verstärkt berücksichtigten Ergebnisse der Chaostheorie an Relevanz, nach denen Prognosen bestenfalls in der kurzen Frist möglich und rationalerweise mittels technischer, d. h. insbesondere zeitreihenanalytischer Verfahren durchführbar sind. Dabei konzentriert sich die theoretische Analyse auf diejenigen Parameterkonstellationen, für welche die betrachteten Modelle chaotisches Verhalten aufweisen. Wie bereits im vorangegangenen Abschnitt betont, deuten empirische Ver-

⁶⁹ Zur Berücksichtigung derartiger Faktoren in den klassischen Werken von *Wicksell*, *Pigou*, *Keynes* und *Jöhr* vgl. *Güntzel* (1994), Kapitel 5. Zum neuerdings wachsenden Interesse in Form von Gleichgewichtskonjunkturmodellen mit multiplen bzw. Sunspot-Gleichgewichten vgl. Abschnitt § 3, B. der vorliegenden Arbeit.

⁷⁰ Zu diesem Zusammenhang vgl. auch *Faber/Proops* (1989).

⁷¹ Vgl. dazu nochmals die in der Abbildung 2.4 dargestellten Impuls-Antworten.

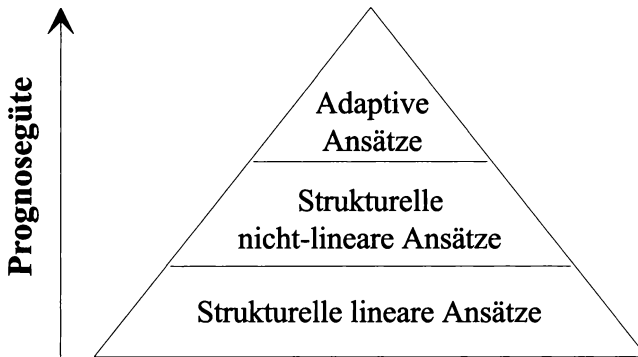
⁷² Vgl. in diesem Zusammenhang auch die Ausführungen zum Kausalitätsprinzip unter Abschnitt § 3, C.1.b).

suche, ein derartiges Verhalten in makroökonomischen Zeitreihen zu identifizieren, zum gegenwärtigen Zeitpunkt eher auf die Irrelevanz chaotischer Zusammenhänge hin, wobei aufgrund der unzureichenden Datengrundlage noch kein abschließendes Urteil gefällt werden kann.

Aus der evolutionsökonomischen Sicht, die im Kapitel § 4 dieser Arbeit entwickelt wird, verwundert dieser Tatbestand allerdings nicht, vielmehr ist der Nicht-Nachweis eines spezifischen chaotischen Attraktors sogar zu erwarten. Denn auch die bisher abgeleiteten chaostheoretischen Modelle sind strukturinvariant und unterliegen rein mechanistischen Gesetzmäßigkeiten, die keiner zeitlichen Veränderung ausgesetzt sind. Wird die Ökonomie in Analogie zu biologischen Systemen hingegen als evolutorisch klassifiziert, ist mit endogenen, nicht antizipierbaren Strukturveränderungen zu rechnen. Dies geht einher mit einer Abfolge auch qualitativ unterschiedlicher langfristiger Gleichgewichtsstrukturen – Fixpunkte, stabile Grenzzyklen, chaotische Attraktoren – die jedoch nie bzw. für nur kurze Zeit erreicht werden, da durch den Wirtschaftsprozess ständig neue Strukturen mit neuem Gleichgewichtsverhalten entstehen. Da es sich bei strukturellen Veränderungen dem Wesen nach insbesondere um Technologie- und Verhaltensinnovationen handelt, sind die Prognoseaussichten außerhalb des Anpassungspfades an ein gegebenes Gleichgewicht als gering einzustufen. Darüber hinaus läßt sich aufgrund dieser Überlegungen aber auch die relative Eignung diverser Prognosekonzepte begründen. In konjunkturellen Phasen, die durch Strukturstabilität und Linearität gekennzeichnet sind, vermögen ökonometrische Modelle und lineare zeitreihenanalytische Verfahren entsprechende Dienste zu leisten; sofern jedoch Nicht-Linearitäten und instabile Phasen dominieren, ist von einer Überlegenheit KI-basierter Systeme auszugehen.

Jedoch ist aus evolutionsökonomischer Sicht insgesamt zu erwarten, daß qualitative Veränderungen im Wirtschaftsprozess eine ständige Modellanpassung zur Aufrechterhaltung der Prognosegüte erfordern, wobei der Anpassungsprozess sich nicht in der üblicherweise vorgenommenen Parameter-Neuschätzung des bisherigen Struktur- oder Zeitreihenmodells erschöpfen sollte. Vielmehr ist davon auszugehen, daß sich der ökonomische Entwicklungsprozess in der Notwendigkeit einer Modifikation der Modellgleichungen selbst niederschlägt. Als eine zentrale empirisch testbare Hypothese des evolutionsökonomischen Ansatzes ist mit Blick auf die zeitreihenanalytischen Prognoseansätze demnach zu erwarten, daß sogenannte „adaptive“ Modelle, die eine solche strukturelle Evolution berücksichtigen, entsprechenden nicht-adaptiven Ansätzen linearer wie auch nicht-linearer Art bei der Prognose überlegen sind (vgl. Abbildung 2.7). Erste Arbeiten, die durch die erörterte Asymmetrie konjunktureller Schwankungen motiviert wurden, bestätigen diese Hypothese.⁷³

⁷³ Vgl. nochmals *Stock/Watson* (1996), *Swanson/White* (1997) und *Koop/Potter* (1998b, 2000). Zur Evidenz zeitvarianter makroökonomischer Beziehungen in Deutschland s. neben den bereits angeführten *Heilemann/Wenke* (1993) z. B. auch *Heilemann/Münch* (1983) und *Heilemann/Samarov* (1990).



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 2.7: Erfolgshierarchie alternativer Prognoseansätze
aus evolutionsökonomischer Sicht

§ 3 Konjunkturschwankungen im Rahmen moderner makroökonomischer Erklärungsansätze: Das Forschungsprogramm des „Dynamischen Allgemeinen Gleichgewichts“ (DAG)

„Wir leiden nicht unter einem Mangel, sondern an einer Überzahl von Konjunkturtheorien ...“¹

Die Fülle der theoretischen Ansätze, die im Laufe dieses Jahrhunderts zur Erklärung der stilisierten Fakten konjunktureller Schwankungen entwickelt wurden, läßt eine Vielzahl von Systematisierungen zu.² Die in diesen vorgenommene Trennung solcher auf den ersten Blick sehr unterschiedlichen Aspekte wie z. B. dogmatische Schwerpunkte einerseits oder formalanalytische Fragestellungen andererseits ist z. T. allerdings eine künstliche, zeigen doch die modernen Beiträge deutlich spezifische mathematische Implikationen des einen oder anderen ökonomischen Paradigmas auf. Gleichzeitig ist in bestimmten Bereichen seit einiger Zeit aber auch eine bemerkenswerte Konvergenz in der formalen Umsetzung dogmenspezifischer Aspekte zu beobachten. Die traditionelle Unterscheidbarkeit makroökonomischer keynesianischer und mikroökonomischer neoklassischer Modelle ist Geschichte:

„... der jüngste Trend in der Makroökonomik ist geradewegs, die Standard-Makrotheorie zu verlassen.“³

Mit der Modernisierung der Allgemeinen Gleichgewichtstheorie im Rahmen der Neuen Klassischen Makroökonomik einerseits und mit fortschreitender überzeugender Mikro-Fundierung von Marktunvollkommenheiten in der Neuen Keynesianischen Makroökonomik andererseits eröffnete sich in den letzten Jahren zunehmend die Möglichkeit, die unterschiedlichen Auffassungen der beiden zentralen makroökonomischen Denkrichtungen in einen gemeinsamen mikroökonomisch-formalen Analyserahmen zu integrieren. Das diesem zugrundeliegende, mit der Entwicklung der Theorie realer Konjunkturzyklen eingeführte methodologische Grundgerüst kommt damit der im Rahmen des methodologischen Individualismus aufgestellten Forderung der Erklärung makroökonomischer Phänomene über die entscheidungslogischen Grundlagen individueller Verhaltensweisen nach – ein Postulat, dem die früheren keynesianischen Makro-Modelle nicht Rechnung tragen

¹ Tichy (1995a), S. 117.

² Vgl. dazu die Gliederungen der Arbeit von Tichy (1994) und der dort auf S. 118 angeführten Werke.

³ Hammond (1984), S. 59; Übersetzung durch den Verfasser.

konnten. Dogmenspezifische Unterschiede der Modellergebnisse in bezug auf die generierte Dynamik und wirtschaftspolitische Implikationen aufgrund unterschiedlicher Modellannahmen können durch den neuen einheitlichen Analyserahmen nun deutlicher herausgestellt und konsistent miteinander verglichen werden. Für die Zukunft wird darüber hinaus auch eine Eignung der momentan noch recht abstrakten Modelle zur Konjunkturprognose gesehen – eine Alternative also zu den gegenwärtig eingesetzten makroökonomischen Modellen und zeitreihenanalytischen Verfahren.⁴

Die Diskussion modelltheoretischer Aspekte umfaßt jedoch nicht ausschließlich Fragestellungen innerhalb eines gegebenen Analyserahmens, für den lediglich die Auswirkungen unterschiedlicher Verhaltensannahmen untersucht werden. Vor dem Hintergrund neuer Erkenntnisse in der dynamischen Theorie im Bereich chaotischer Systeme sowie einer Renaissance der methodologischen Diskussion in den Wirtschaftswissenschaften erstreckt sich das Erkenntnisinteresse zunehmend auch auf die ökonomischen Zusammenhänge zugrundeliegenden Prinzipien und deren adäquate Modellierung. Damit wechselt die Betrachtung vom Annahmenvergleich spezifischer Modelle auf die übergeordnete Ebene der grundlegenden Axiome bei der Formulierung ökonomischer Theorien und Modelle. Die damit einhergehende und grundsätzlich zu begrüßende breitgefächerte Diskussion auch wissenschaftstheoretischer Aspekte hat erfahrungsgemäß jedoch bestenfalls langfristig Einfluß auf die Ansätze der Mainstream-Ökonomik. Neben der starken Beharrungstendenz einmal etablierter Denkrichtungen in der Ökonomik ist es immer wieder der hohe Abstraktionsgrad metaphysischer Überlegungen, der eine konkrete, anwendungsbezogene Umsetzung in den bestehenden Theoriegebäuden erschwert. Dies gilt insbesondere auch für den Bereich der Konjunktur- und Wachstumstheorie, der seit langem unangefochten von den Paradigmen des Keynesianismus und der Neoklassik – in all ihren jeweiligen Ausprägungen – beherrscht wird.

Vor diesem Hintergrund ergeben sich nun einige interessante Fragestellungen. Zunächst einmal ist zu vermuten, daß die angesprochene Konvergenz der Analyserahmen in der Mainstream-Ökonomik ungeachtet unterschiedlicher Standpunkte in bezug auf spezifische Modellannahmen mit einer Konvergenz des grundlegenden Verständnisses über den Charakter ökonomischer Zusammenhänge und den zu ihrer Analyse und Beschreibung adäquaten Methoden einhergeht. Diese Annahme einer gemeinsamen wissenschaftlichen Weltanschauung führt dann zwingend zu der Überlegung, inwieweit neuere methodologische Überlegungen Eingang in den Mainstream gefunden haben, bzw. ob sie grundsätzlich überhaupt mit diesem vereinbar sind. Ist dies nicht der Fall, so können bei der in der modernen Makroökonomik mit Vorliebe geführten Annahmendiskussion innerhalb eines gegebenen methodologischen Rahmens wesentliche Aspekte der Theoriebildung sowie der Wirklichkeitsbeschreibung und -klärung verloren gehen.

⁴ Vgl. zu einer ersten Anwendung *Rotemberg/Woodford* (1996) und nochmals *Heilemann/Wolters* (1997), S. 43.

Mit diesen Aspekten beschäftigt sich das vorliegende Kapitel. In den Abschnitten § 3, A. und § 3, B. erfolgt zunächst ein hauptsächlich formaltheoretischer Überblick über die modernen Ansätze zur Erklärung von Konjunktur- bzw. Wachstumszyklen. Diese Ansätze werden dabei in einen „orthodoxen“ und einen „unorthodoxen“ Teil getrennt, gemessen an ihrer formalen und inhaltlichen Nähe zur herrschenden wirtschafts- und wissenschaftstheoretischen Sicht. Letztere wird im anschließenden Abschnitt § 3, C. herausgearbeitet, wobei der zentralen Fragestellung nachgegangen wird, inwieweit die vorgestellten Ansätze trotz ihrer dogmen-spezifischen Detailunterschiede bestimmte grundlegende wissenschaftstheoretische bzw. methodologische Gemeinsamkeiten teilen. Die dabei isolierten Prinzipien bilden dann den Ausgangspunkt der in Kapitel § 4 versuchten Entwicklung einer evolutionsökonomisch fundierten Sichtweise über das Wesen und die Bestimmungsgründe konjunktureller Schwankungen, welche die Ergebnisse der Mainstream-Ansätze signifikant ergänzen kann, diesen z. T. aber auch deutlich widerspricht.

Die achtziger Jahre setzten einen neuen Trend in der makroökonomischen Theorie: Es gelang, gesamtwirtschaftliche Phänomene, insbesondere Konjunktur- und Wachstumsschwankungen, durch dynamische, stochastische Modelle nachzubilden, wobei sich die Entwicklung der ökonomischen Variablen mikroökonomisch fundiert als Ergebnis des intertemporalen Optimierungsverhaltens repräsentativer Haushalte und Unternehmen ergibt. *Kydland/Prescott* (1991, S. 168) verwenden für diesen Analyserahmen die Bezeichnung „Allgemeine Gleichgewichtsmodelle“, da Angebot und Nachfrage in jeder Periode übereinstimmen. Die Bezeichnung ist jedoch insofern irreführend, als durch die genannten Kennzeichen A-priori nichts über das tatsächliche dynamische Anpassungsverhalten in den Modellen ausgesagt wird. Nicht nur neoklassische Varianten mit flexiblen Löhnen und Preisen, sondern auch Ansätze mit nicht-walrasianischen, keynesianischen Elementen, die Mengens- statt Preisreaktionen hervorbringen, fallen unter diese Bezeichnung, sofern sich die Dynamik bei entsprechenden Rahmenbedingungen aus dem Optimierungskalkül ableiten läßt. Daher wird im folgenden das „Forschungsprogramm des DAG“ als umfassender Analyserahmen sowohl RBC- als auch NKM-spezifischer Ansätze verstanden. Diese Modelle, die gleichermaßen die Grundlage des orthodoxen wie des unorthodoxen Mainstream bilden, sind Gegenstand des vorliegenden Abschnitts.

A. Der „orthodoxe Mainstream“

Die Unterteilung des DAG-Forschungsprogramms in einen orthodoxen und einen unorthodoxen Teil trägt jüngsten theoretischen Überlegungen Rechnung und erweist sich auch im Kontext einer wissenschaftstheoretischen Bewertung des Mainstream aus evolutionsökonomischer Sicht als sinnvoll. Während die orthodoxe Seite mit Blick auf den evolutorischen Ansatz als komplementär bezeichnet werden kann, nimmt der unorthodoxe Teil eine Zwischenstellung ein, indem er for-

male und inhaltliche Argumente beider Paradigmen vereint. Die folgenden Abschnitte widmen sich sukzessive beiden Mainstream-Ausprägungen.

1. Neue Klassische Makroökonomik und die Theorie realer Konjunkturzyklen

Die inhaltlichen Schwerpunkte der Konjunkturforschung in der Nachkriegszeit lagen zunächst ganz auf der Linie keynesianischer Argumentation. Schwankungen der wirtschaftlichen Aktivität wurden auf die Existenz verschiedenster Marktunvollkommenheiten und -instabilitäten⁵ zurückgeführt, deren Isolation und Beseitigung das Hauptziel der theoretischen und wirtschaftspolitischen Überlegungen darstellte. Denn aus einer derartigen Begründung des Konjunkturzyklus resultiert zugleich eine bestimmte wohlfahrtstheoretische Bewertung des Phänomens: Outputfluktuationen sind inferior im Sinne des *Pareto*-Kriteriums.

Nach dem Niedergang des keynesianischen Programms in Theorie (aufgrund der Argumentation von Monetarismus und den Implikationen der Theorie rationaler Erwartungen) und Praxis (Unwirksamkeit keynesianischer Politikmaßnahmen bei gleichzeitigem Aufkommen von Arbeitslosigkeit und Inflation) konnte sich das neoklassische Paradigma in einem neuen Gewand re-etablieren. Durch die Verbindung der zuvor genannten Erwartungstheorie mit dem formalen Gerüst der Allgemeinen Gleichgewichtstheorie entstand ein Analyserahmen, der die Grundlage einer der beiden bedeutendsten wirtschaftstheoretischen und wirtschaftspolitischen Credi unserer Tage bildet: die Neue Klassische Makroökonomik.⁶ Wesentliche Implikation der Neuen Klassischen Sicht ist die *Politikineffektivitätsthese*, nach der systematische stabilisierungspolitische Eingriffe nicht einmal in der kurzen Frist Auswirkungen auf die reale Aktivität einer Volkswirtschaft haben.⁷ Dies verschärfte auch das zuvor nur für die lange Frist abgeleitete Ergebnis einer vertikalen *Phillips*-Kurve, die seit der vielzitierten Untersuchung von *Phillips* (1958) stets als *der* Konfrontrationspunkt zwischen neoklassischer und keynesianischer Schule gilt.

Mit Blick auf eine umfassende Erklärung konjunktureller Schwankungen allerdings stießen die Modelle der NCM schnell an theoretische Grenzen und auf empirische Widersprüche.⁸ Stilisierte Fakten wie die zyklischen, stark korrelierten Entwicklungen der volkswirtschaftlichen Aggregate im Zeitverlauf konnten im Rahmen dieser Theorie nicht bzw. nur unter sehr unplausiblen Annahmen über das ökonomische Umfeld begründet werden.

⁵ Diese spielen im nekeynesianischen Paradigma nach wie vor die zentrale Rolle bei der Erklärung kurzfristiger ökonomischer Fluktuationen. Vgl. dazu Abschnitt § 3, B.

⁶ Im folgenden mit „NCM“ für „New Classical Macroeconomics“ bezeichnet.

⁷ Vgl. hierzu *Franz* (1997), S. 186.

⁸ So auch *Blanchard/Fischer* (1993), S. 278, oder *Flemmig* (1995b), S. 29 f.

Aus dieser Defizienz heraus entwickelte sich ein konjunkturtheoretisches Pendant der NCM, das aufgrund seines besonderen formaltheoretischen Aufbaus als der wohl geschlossenste, differenzierteste und mathematisch eleganteste Ansatz zur Modellierung und Interpretation mittelfristiger ökonomischer Schwankungen zu bezeichnen ist: die Theorie realer Konjunkturzyklen⁹. Der NCM folgend, unterstellt auch sie rationale Erwartungen und die neoklassischen Vollkommenheitsannahmen über die Funktionsfähigkeit der Märkte. Konjunkturtheoretische Relevanz gewinnt sie durch die Integration des technischen Fortschritts als stochastischen Prozeß in ein Modell optimaler Kapitalakkumulation mit expliziter Berücksichtigung der individuellen Allokationsentscheidung von Arbeits- und Freizeit.¹⁰ Auf der Grundlage dieses Ansatzes, der über die Endogenisierung des Kapitalstocks und damit Berücksichtigung von Kapazitätseffekten einen bedeutenden Schritt in Richtung der eingangs geforderten Synthese von Konjunktur- und Wachstumsmodellen geht, konnten *Kydland/Prescott* (1982) erstmals zeigen, daß konjunkturelle Phänomene auch in einem dynamischen Gleichgewichtsmodell ohne Vorliegen von Friktionen keynesianischer Art als effiziente, intertemporale Reaktionen rationaler Wirtschaftssubjekte in einer unsicheren Welt ableitbar sind. Vor dem empirischen Hintergrund der Schwankungen des *Solow*-Residuums (vgl. Abbildung 3.1) und der in Abschnitt § 2, A. bereits angesprochenen Einheitswurzel-Debatte sind die Auslöser dieser Anpassungsvorgänge nach den Vertretern der RBC vor allem exogene Schocks in der totalen Faktorproduktivität. Diese realen Störungen beinhalten zum einen Veränderungen technologischer Art und in den Fertigkeiten der Arbeiter sowie Produkt- und Prozeßinnovationen. Zum anderen fallen auch institutionelle Faktoren wie z. B. Gesetzesänderungen darunter.¹¹ Die Schockentwicklung wird im Modell entsprechend der zeitreihenanalytischen Befunde als stochastischer Prozeß eingeführt.¹² Im Gegensatz zur traditionellen Sicht also, nach der die analytische Trennung von Konjunktur und Wachstum auch mit einer spezifischen Zuordnung exogener Schocks einherging – permanente Störungen in bezug auf den Trend, transitorische Störungen in bezug auf den Zyklus, erfolgt im Rahmen der RBC die Rückführung beider Phänomene auf eine gemeinsame Ursache.

Schwankungen der wirtschaftlichen Aktivität spiegeln somit *reale* Anpassungsvorgänge¹³ an Verschiebungen der gesamtwirtschaftlichen Angebotskurve und dadurch ausgelöste Veränderungen des relativen Preisgefüges wider. Der Bedeutung von Nachfrageschocks monetärer Art, die aus den von keynesianischer Seite be-

⁹ Die Bezeichnung wird im folgenden mit „RBC“ für „Real Business Cycles“ abgekürzt. Zur Beziehung zwischen NCM und RBC vgl. z. B. *Mullineux/Dickinson* (1992).

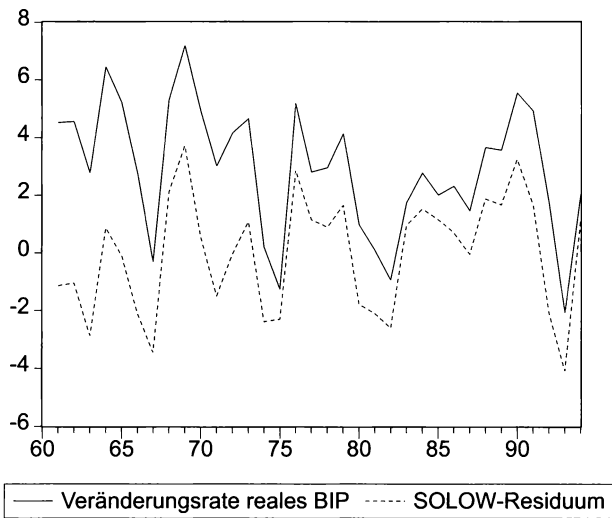
¹⁰ Die genannten Theoriebausteine gehen auf die grundlegenden Arbeiten von *Solow* (1956, 1957), *Ramsey* (1928) respektive *Brock/Mirman* (1972) zurück.

¹¹ Vgl. hierzu ausführlich *Chatterjee* (1995).

¹² Die konkrete Spezifikation orientiert sich dabei an einem Random Walk oder einem autoregressiven Prozeß mit einem Parameter nahe Eins; vgl. z. B. *Heinemann* (1995a), S. 31.

¹³ Daher der Name der Theorie.

tonten Friktionen und Instabilitäten im güter- und finanzwirtschaftlichen Sektor herrühren, wird hingegen keine Bedeutung beigemessen. Antizipierte monetäre Schocks bewirken wie im Neuklassischen Modell keine Änderungen der relativen Preisstruktur und haben daher auch keine Auswirkungen auf realen Output und Beschäftigung. Die statistisch signifikanten Zusammenhänge zwischen den konjunkturellen Schwankungen von Geldmenge, Kreditvolumen und Sozialprodukt werden als endogene Anpassung der monetären Variablen an die reale Entwicklung verstanden. Es ist leicht nachzuvollziehen, daß dieser extreme Bedeutungswandel in der Interpretation des Erkenntnisobjektes nach Keynesianismus und Monetarismus eine Flut von theoretischen Weiter- und Gegenentwicklungen, empirischen Analysen sowie kontroversen Diskussionen ausgelöst hat, wie sie gegenwärtig auf kaum einem anderen Gebiet der Wirtschaftstheorie zu beobachten ist.



Quelle: Eigene Darstellung. Berechnung des *Solow-Residuums* als Differenz zwischen der Veränderungsrate des Bruttoinlandsprodukts in Preisen von 1991 und der Summe der Veränderungsraten des Kapitalstocks und des Arbeitsvolumens, jeweils gewichtet mit deren Faktoreinkommensanteilen; Lucke (1995), S. 18, schätzt für die Periode 1975–1994 in Westdeutschland Werte von 0.27 für den Anteil des Kapitalstocks respektive 0.73 für den Anteil des Faktors Arbeit, die hier für den Gesamtzeitraum 1961–1994 unterstellt wurden.

Abbildung 3.1: Schwankungen des *Solow-Residuums*

a) Theoretische Grundlagen des RBC-Ansatzes

Der RBC-Ansatz ist als mikro-fundiertes Rahmenmodell auf Basis der Allgemeinen Gleichgewichtstheorie durch die folgenden Charakteristika gekennzeichnet:

- Als Entscheidungsgrundlage dient das intertemporale Optimierungskalkül eines repräsentativen Wirtschaftssubjekts, und
- von jeglichen Marktunvollkommenheiten wird abstrahiert. Der Preismechanismus gewährt jederzeitiges walrasianisches Gleichgewicht.

Hinzu kommen die in der modernen Makroökonomik etablierten Annahmen über die Erwartungsbildung der Marktakteure in einem unsicheren, stochastischen Störungen ausgesetzten Umfeld:

- Die Individuen bilden rationale Erwartungen über unsichere künftige Variablenwerte auf der Grundlage aller zum jeweiligen Zeitpunkt relevanten Informationen.

Gemäß dieser und der folgenden Annahmen kann nun das grundlegende RBC-Modell formuliert werden.¹⁴ Die Modellökonomie bestehe aus einer großen Anzahl identischer Individuen (private Haushalte) mit unendlicher Lebensdauer. Jedes dieser maximiert zum Zeitpunkt t über unendlich viele Perioden den Erwartungswert seiner Präferenzen (EU):

$$(3.1) \quad EU = E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(C_t, L_t), 0 < \beta < 1,$$

wobei (C_t) die Höhe des Konsums und (L_t) die Menge an Freizeit in der Periode t bezeichnen. Der Parameter (β) spiegelt als Diskontfaktor zukünftiger Nutzen die Präferenzen über Konsum-Freizeit-Bündel verschiedener Perioden wider, ($E_t(\cdot)$) ist der Operator für den mathematischen Erwartungswert. Die einperiodige, additiv separable Nutzenfunktion ($u(\cdot)$) ist zeitinvariant und erfüllt die üblichen Forderungen zweifach-stetiger Differenzierbarkeit, positiver partieller Grenznutzen sowie strenger Quasi-Konkavität.

Die in jeder Periode (t) produzierte Menge des einzigen Konsumgutes in der Ökonomie (Y_t) wird von den Haushalten mittels einer Technologie mit konstanten Skalenerträgen, ($F(\cdot)$), hergestellt:

$$(3.2) \quad Y_t = Z_t F(K_t, N_t).$$

Hierbei gibt (K_t) den durch die Investitionsentscheidungen und den Kapitalstock der Vorperiode determinierten Bestand an Sachkapital, und (N_t) den zur Produktion bereitgestellten Arbeitseinsatz in der Periode (t) an. Für die Produktionsfunktion ($F(\cdot)$) gelten die gleichen Bedingungen wie für die Nutzenfunktion. Die Höhe des Outputs wird darüberhinaus durch den stationären stochastischen Prozeß (Z_t) beeinflusst. (Z_t) repräsentiert temporäre Veränderungen in der Produktivität, her-

¹⁴ Vgl. dazu ausführlich auch *King/Plosser/Rebelo* (1988a, 1988b, 1990), *Plosser* (1989), S. 72 ff. oder *Heinemann* (1995a), S. 28 ff. Nicht-formale Einführungen finden sich bei *Walsh* (1986), *Rush* (1987) und *Stockman* (1988).

vorgerufen durch ständige Innovationen im Produktionsprozeß, und kann je nach Spezifikation auch als *Solow*-Residuum interpretiert werden.

Der Periodenoutput (Y_t) steht den Individuen entweder zum Konsum oder zur Lagerung (Ersparnisbildung, Investition) zur Verfügung, wobei dieser Anteil in vollem Umfang in den Kapitalstock der Folgeperiode (K_{t+1}) eingeht. Unter Berücksichtigung einer konstanten Abschreibungsrate (δ) auf den existierenden Kapitalstock resultiert daraus die folgende Gleichung für die Realkapitalakkumulation:

$$(3.3) \quad K_{t+1} = (1 - \delta)K_t + I_t ,$$

mit (I_t) als Bruttoinvestition in der Periode (t). Zudem sieht sich jeder Haushalt zwei periodischen Budget-Beschränkungen gegenüber. Zum einen existiert ein Zeitbudget in Form einer maximal zur Verfügung stehenden Menge an Freizeit. Wird die in jeder Periode zur Verfügung stehende Gesamtzeit (T) ohne Einschränkung der Allgemeinheit auf ($T = 1$) normiert, ergibt sich

$$(3.4a) \quad L_t + N_t = 1, \text{ bzw. } L_t = 1 - N_t.$$

Zum anderen besteht eine Einkommensverwendungs-Restriktion der Form

$$(3.4b) \quad C_t + I_t \leq Y_t = Z_t F(K_t, N_t) .$$

Unter der eingangs getroffenen Annahme identischer Individuen kann die Berechnung der temporalen Wettbewerbsgleichgewichte vereinfacht werden, indem stellvertretend auf das optimale Verhalten eines repräsentativen Haushalts abgestellt wird. Der repräsentative Haushalt kann als Robinson-Wirtschaft interpretiert werden, die unter den Nebenbedingungen (3.2) – (3.4) optimale Sequenzen von Konsum und Freizeit wählt, um ihren erwarteten Nutzenstrom (3.1) zu maximieren.¹⁵ Das Optimierungsproblem kann dann dargestellt werden durch

$$(3.5) \quad \max EU = E_t \left\{ \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(C_t, 1 - N_t) + \sum_{t=0}^{\infty} \Lambda_t [Z_t F(K_t, N_t) - C_t - K_{t+1} + (1 - \delta)K_t] \right\} ,$$

mit (Λ_t) als diskontiertem, dynamischem Pendant zum *Lagrange*-Multiplikator bei statischer Optimierung. Durch die mit (Z_t) gegebene stochastische Modellstruktur liegt mit (3.5) ein Problem der dynamischen Optimierung unter Unsicherheit

¹⁵ Vor dem Hintergrund des 1. Wohlfahrtstheorems führen die dezentralen Aktionen der Marktteilnehmer zum gleichen – pareto-optimalen – Ergebnis wie das stellvertretende Verhalten eines zentralen Planers, der den Erwartungsnutzen des Individuums maximiert, so daß sich eine explizite Analyse der Allokations- bzw. Koordinationsproblematik erübrigt; vgl. *Prescott/Mehra* (1980).

vor.¹⁶ Die Lösung von (3.5) stellt sich allgemein als Vektor (V) stochastischer Funktionen der Kontrollvariablen (C_t), (N_t) (und (Λ_t)) in Abhängigkeit von den Zustandsvariablen (K_t) und (Z_t) dar:

$$(3.6) \quad V = \begin{pmatrix} K_{t+1} = K(K_t, Z_t) \\ C_t = C(K_t, Z_t) \\ N_t = N(K_t, Z_t) \\ \Lambda_t = \Lambda(K_t, Z_t) \end{pmatrix}.$$

Die hieraus resultierende zeitliche Entwicklung der endogenen Variablen beschreibt den optimalen Anpassungspfad des repräsentativen Haushalts als Reaktion auf exogene Produktivitätsschocks. Zur Ermittlung von (V) sind in einem ersten Schritt die notwendigen Bedingungen für ein Maximum aufzustellen. Sie ergeben sich durch Nullsetzen der partiellen Ableitungen von (3.5) nach (C_t), (N_t), (N_t) (K_{t+1}) und (Λ_t). Nach Umformung erhält man

$$(3.7a) \quad u_1(C_t, 1 - N_t) = \Lambda_t,$$

$$(3.7b) \quad u_2(C_t, 1 - N_t) = \Lambda_t Z_t F_2(K_t, N_t),$$

$$(3.7c) \quad E_t \beta \Lambda_{t+1} [Z_{t+1} F_1(K_{t+1}, N_{t+1}) + 1 - \delta] = \Lambda_t,$$

$$(3.7d) \quad C_t + K_{t+1} = Z_t F(K_t, N_t) + (1 - \delta)K_t,$$

wobei eine mit einem Subscript versehene Funktion die partielle Ableitung dieser nach dem jeweiligen Argument repräsentiert. Die Gleichungen (3.7a) bis (3.7d) spiegeln die intra- und intertemporalen Anforderungen an das optimale Verhalten des Haushalts wider: Der Grenznutzen des Konsums muß dem diskontierten erwarteten Schattenpreis einer marginalen Investitionseinheit Λ_t entsprechen (3.7a), der Grenznutzen der Freizeit hingegen der diskontierten und ebenfalls mit dem Schattenpreis des Konsums bewerteten Grenzproduktivität des Faktors Arbeit. Darüber hinaus erfordert ein Nutzenmaximum zum einen die Gleichheit von diskontiertem erwarteten Grenzertrag einer zukünftigen Einheit des Faktors Kapital und seinem Schattenpreis (3.7c), zum anderen die Einhaltung der Budgetrestriktion (3.7d). Zudem muß aufgrund des unendlich langen Zeithorizontes die sog. Transversalitätsbedingung

$$(3.7e) \quad \lim_{t \rightarrow \infty} E_t \beta^t \Lambda_t K_{t+1} = 0$$

gelten. Durch sie wird die theoretisch mögliche Randlösung eines dynamisch instabilen Zeitpfades – ein sogenannter „rationaler Bubble“ – für die Kapitalakkumula-

¹⁶ Auf eine Differenzierung der Begriffe „Unsicherheit“ und „Risiko“ soll an dieser Stelle noch verzichtet werden, vgl. hierzu aber Abschnitt § 4, A.1.b).

tion ausgeschlossen, indem gefordert wird, daß der in (t) erwartete diskontierte Grenznutzen einer marginalen Veränderung der Zustandsvariablen (K_t) im Unendlichen den Gesamtnutzen nicht verändert.

Sowohl die Existenz als auch die Art der formalen Herleitung von (3.6) hängen entscheidend von der konkreten Spezifikation der Verhaltensgleichungen und der Parameter ab. Zur Illustration der grundlegenden Ergebnisse wird in einem ersten Schritt auf eine sehr einfache Struktur zurückgegriffen, mit der das zyklische Verhalten gesamtwirtschaftlicher Aggregate erklärt und darüberhinaus in geschlossener analytischer Form hergeleitet werden kann.¹⁷ Die Nutzenfunktion des repräsentativen Haushalts habe die log-lineare Form

$$(3.8) \quad u(C_t, 1 - N_t) = \ln C_t + \theta_1 \ln(1 - N_t)$$

wobei mit dem Parameter (θ_1) eine Gewichtung der in die Nutzenfunktion eingehenden Argumente vorgenommen wird. Die Produktionsfunktion sei vom *Cobb-Douglas*-Typ:

$$(3.9) \quad Y_t = Z_t F(K_t, N_t) = Z_t K_t^{1-\alpha} N_t^\alpha, \text{ mit } 0 < \alpha < 1,$$

wobei (α) die Outputelastizität des Produktionsfaktors Arbeit angibt. Seine besondere mathematische Handhabbarkeit gewinnt das Modell schließlich durch die Annahme vollständigen Kapitalverzehr in jeder Periode, d. h. $(\delta = 1)$, so daß:

$$(3.10) \quad K_{t+1} = I_t.$$

Über die Methode der unbestimmten Koeffizienten läßt sich in Abhängigkeit von der Spezifikation des exogenen Produktivitätsschocks (Z_t) nun die Lösung des Optimierungsproblems als Vektor linear-stochastischer Differenzgleichungen für die logarithmierten endogenen Variablen explizit ermitteln.¹⁸ Bereits im allgemeinsten Fall unkorrelierter Produktivitätsschocks, d. h. für

$$(3.11) \quad Z_t = \exp(\varepsilon_t),$$

mit ε_t als unabhängig und identisch normalverteilter Zufallsvariable, werden die logarithmierten gesamtwirtschaftlichen Größen (K_t) , (C_t) und (Y_t) durch autoregressive Prozesse erster Ordnung repräsentiert:¹⁹

¹⁷ Mit Ausnahme der Form der nachfolgend spezifizierten Nutzenfunktion orientiert sich die Darstellung an *Mccallum* (1989), dessen Spezifikation eine Ein-Sektoren-Variante des Modells von *Long/Plosser* (1983) abbildet.

¹⁸ Vgl. ebd., S. 22 f.

¹⁹ Eigene Berechnungen sowie *Mccallum* (1989), S. 22. Für autokorrelierte Schockmuster ergibt sich eine entsprechend reichhaltigere Struktur.

$$(3.12) \quad \ln K_{t+1} = \ln[(1 - \alpha)\beta] + \alpha \ln N + (1 - \alpha) \ln K_t + \varepsilon_t ;$$

$$(3.13) \quad \ln C_t = (1 - \alpha) \ln[(1 - \alpha)\beta] + \alpha \ln[1 - (1 - \alpha)\beta] + \alpha \ln N + (1 - \alpha)C_{t-1} + \varepsilon_t ;$$

$$(3.14) \quad \ln Y_t = (1 - \alpha) \ln[(1 - \alpha)\beta] + \alpha \ln N + (1 - \alpha) \ln Y_{t-1} + \varepsilon_t ,$$

$$\text{jeweils mit: } N = \frac{\alpha}{\alpha + \theta_1 [1 - \beta(1 - \alpha)]}$$

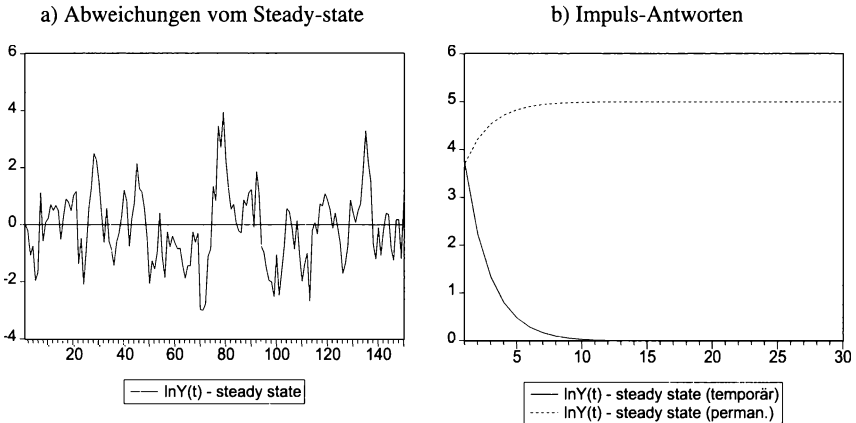
Aufgrund der White-noise-Struktur der Produktivitätsschocks und der gewählten Definitionsbereiche für die Verhaltensparameter sind die Prozesse (3.12) – (3.14) stationär und dynamisch stabil.²⁰ Abbildung 3.2 zeigt beispielhaft die zeitliche Entwicklung des logarithmierten Outputs und dessen Anpassungsreaktion nach einmaligem Auftreten eines temporären bzw. permanenten exogenen Produktivitätsschocks, jeweils als Abweichung vom Steady-state. Ein temporärer positiver Schock bewirkt eine kurzfristige Erhöhung des Outputs, der sich in den darauffolgenden Perioden wieder seinem langfristigen Gleichgewichtswert annähert, so daß die dargestellte Abweichung im Zeitverlauf gegen null konvergiert (durchgezogene Linie in Abbildung 3.2b). Ein permanenter positiver Schock hingegen bewirkt nicht nur eine Veränderung des aktuellen Outputs, sondern aufgrund der dauerhaften Verschiebung der Produktionsfunktion zugleich auch eine Erhöhung des Steady-state. Diese überwiegt im hier gewählten Beispiel die ursprüngliche Outputveränderung, so daß dessen dynamische Anpassungsreaktion durch einen steigenden Verlauf mit Annäherung an den neuen Gleichgewichtswert gekennzeichnet ist: Der Schock hat somit dauerhafte Auswirkungen.

Die durch das Modell generierten Konjunkturzyklen bedingen die RBC-typische ökonomische Interpretation: Sie sind nicht etwa auf wie auch immer geartete Marktunvollkommenheiten zurückzuführen, denn es liegt ein friktionsloses neoklassisches Modell mit flexiblen Preisen und jederzeitiger Markträumung vor.

Die zeitliche Entwicklung des Systems beschreibt eine Sequenz temporärer Marktgleichgewichte, d. h. Schwankungen der gesamtwirtschaftlichen Aktivität sind das Ergebnis rational-nutzenmaximierenden Verhaltens des repräsentativen Wirtschaftssubjektes in einem lediglich durch technologische Unsicherheit gekennzeichneten Umfeld. Zyklische Verläufe infolge angebotsseitiger, also realer Schocks sind *Pareto*-optimal und werden deshalb einer stetigen, jedoch suboptimalen Entwicklung vorgezogen. Es herrscht stets Vollbeschäftigung, unfreiwillige Arbeitslosigkeit und Schwankungen in der Kapazitätsauslastung existieren mithin nicht. Stabilisierungspolitische Maßnahmen zur Reduktion konjunktureller Schwankungen sind demnach nicht nur nicht notwendig, sondern sogar kontra-

²⁰ Im Falle linearer Differenzgleichungen bedeutet letzteres, daß die Wurzeln des charakteristischen Polynoms vom Betrage her kleiner eins sind; vgl. z. B. *Gandolfo* (1997), S. 18 f., und zur methodischen Bedeutung des Stabilitätskonzepts Abschnitt § 3, C. der vorliegenden Arbeit.

produktiv.²¹ Allein Versuche, die Zufallsschwankungen von Technologie und Produktivität einzudämmen, hätten positive Wohlfahrtseffekte, erscheinen aber aufgrund ihres stochastischen Charakters als kaum praktikabel.²²



Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage einer Simulation von Gleichung (3.14) mit folgenden Parameterwerten: $\alpha = 0.4$, $\beta = 0.99$, $\theta_1 = 0.5$. Der Steady-state ist als langfristiger Gleichgewichtswert des Outputs eine Funktion der konstanten Modellparameter und berechnet sich bei Vernachlässigung des Störterms und Berücksichtigung der dynamischen Gleichgewichtsbedingung $\Delta \ln y_t = 0 \forall t$ ebenfalls nach (3.14). Der Wert des positiven Produktivitätsschocks im Zeitpunkt null beträgt zwei.

Abbildung 3.2: Dynamisches Verhalten des Outputs im einfachen RBC-Modell

Wie bereits betont, ist die explizite Herleitung der Gleichungen (3.12) – (3.14) an die konkrete Modellspezifikation gebunden. Von besonderer Bedeutung für die gute Handhabbarkeit des obigen Ansatzes ist die Annahme einer hundertprozentigen Abschreibungsrate auf den Kapitalstock. Wird diese fallengelassen, resultiert aus (3.5) aufgrund von Nicht-Linearitäten in (3.7) ein nicht-triviales Optimierungsproblem, das nur approximativ durch Linearisierung der Gleichungen gelöst werden kann.²³ Da auch empirisch gehaltvoller, stellt die Annahme eines Abschreibungsparameters ($\delta < 1$) den Normalfall der seit den grundlegenden Arbeiten von

²¹ Diese Aussage bezieht sich selbstverständlich allein auf das Modell. *Chatterjee* (1999) betont, daß empirische Bestätigungen des RBC-Modells möglicherweise gerade auch darauf zurückgeführt werden können, daß eine wirkungsvolle antizyklische Wirtschaftspolitik keynesianischen Musters real existierende Marktunvollkommenheiten zu kompensieren vermochte.

²² Modelltheoretische Überlegungen hierzu stehen noch aus; vgl. ebd., S. 26.

²³ Vgl. dazu allgemein *Plosser* (1989), S. 74. Neben der im weiteren Verlauf angewandten Methode der Lagrange-Multiplikatoren (vgl. *Chow* (1992) wird dabei häufig auf das Verfahren der linearen Programmierung (vgl. dazu allgemein *Stokey/Lucas/Prescott* (1989) und anwendungsbezogen *Kydland/Prescott* (1982) zurückgegriffen.

Kydland/Prescott (1982) und *Long/Plosser* (1983) in außerordentlicher Vielfalt entwickelten RBC-Modelle dar.

Die allgemeine Lösungsmethode zur Berechnung der für die Modelldynamik maßgeblichen Eigenwerte des Systems sei nun illustriert, wobei die folgende Nutzenfunktion unterstellt wird:

$$(3.8') \quad u(C_t, N_t) = \ln C_t - \theta_1 N_t \quad .^{24}$$

Mit ($\delta < 1$) resultieren aus der Zusammenfassung der Gleichungen (3.7a–d) unter Beibehaltung der sonstigen konkreten Funktionsannahmen:

$$(3.15) \quad \theta_1 C_t = \frac{\alpha Y_t}{N_t}, \text{ und}$$

$$(3.16) \quad \frac{1}{C_t} = E_t \left[\frac{\beta}{C_{t+1}} \left(\frac{(1-\alpha)Y_{t+1}}{K_{t+1}} + (1-\delta) \right) \right]$$

Gleichung (3.15) beschreibt das Arbeitsmarktgleichgewicht auf Grundlage von (3.7a) und (3.7b), Gleichung (3.16) die stochastische Eulergleichung für die intertemporale Kapitalallokation auf Grundlage von (3.7a) und (3.7c). Substitution des gesamtwirtschaftlichen Outputs durch die Produktionsfunktion in beiden Gleichungen und Elimination von (N_t) aufgrund (3.15) mit

$$(3.17) \quad N_t = \left[\frac{\theta_1 C_t}{\alpha Z_t K_t^{1-\alpha}} \right]^{\frac{1}{\alpha-1}}$$

führt unter Einbezug von (3.7d) zum folgenden dynamischen System in $\{K, C, Z\}$

$$(3.18) \quad K_{t+1} = AZ_t^{a_1} K_t C_t^{a_2} + (1-\delta)K_t - C_t,$$

$$(3.19) \quad \frac{1}{C_t} = E_t \left[BZ_{t+1}^{a_1} C_{t+1}^{a_2-1} + \frac{b_1}{C_{t+1}} \right],$$

mit:

$$A = \left(\frac{\theta_1}{\alpha} \right)^{\frac{\alpha}{\alpha-1}}; \quad a_1 = \frac{-1}{\alpha-1}; \quad a_2 = \frac{\alpha}{\alpha-1}; \quad B = \beta(1-\alpha) \left(\frac{\theta_1}{\alpha} \right)^{\frac{\alpha}{\alpha-1}}; \quad b_1 = \beta(1-\delta).$$

²⁴ Im Vergleich zur Spezifikation (3.8) geht hier das Arbeitsvolumen direkt mit negativem Vorzeichen in den Gesamtnutzen ein. Die Funktion orientiert sich an *Farmer/Guo* (1994a), S. 46, deren Sunspot-Modell in Abschnitt § 3, B.2. behandelt wird.

Für den Technologieschock sei nun ein stationärer autoregressiver Prozeß unterstellt:

$$(3.20) \quad Z_t = Z_{t-1}^\rho \varepsilon_t,$$

mit ($0 < \rho < 1$), wobei (ε_t) normalverteilt mit Mittelwert (1).

Das dynamische Verhalten dieses nicht-linearen Gleichungssystems kann nun durch Entwicklung der *Taylor-Reihe* erster Ordnung um die langfristigen Gleichgewichtswerte (K^*, C^*, Z^*) approximiert werden. Wegen $(Z_t = Z_{t+1} = Z^* = 1)$ bestimmen sich letztere aufgrund der Steady-state-Bedingungen $(K_t = K_{t+1} = K^*)$ und $(C_t = C_{t+1} = C^*)$ zu:

$$K^* = \left[\frac{A(1-b_1)}{B} - \delta \right]^{-1} \frac{1}{\left[\frac{1-b_1}{B} \right]^{1/a_2}}, \quad \text{und} \quad C^* = \left[\frac{1-b_1}{B} \right]^{\frac{1}{a_2}}.$$

Die Linearisierung um $(K^*, C^*, 1)$ erfolgt für die relativen Abweichungen, definiert als $\hat{K}_t \cong \ln\left(\frac{K_t}{K^*}\right)$, $\hat{C}_t \cong \ln\left(\frac{C_t}{C^*}\right)$, und $\hat{Z}_t \cong \ln(Z_t)$, so daß:

$$(3.22) \quad \begin{aligned} K^* \hat{K}_{t+1} &= [AK^* C^{*a_2} + (1-\delta)] \hat{K}_t + [AK^* a_2 C^{*a_2} - C^*] \hat{C}_t + \\ &\quad [Aa_1 K^* C^{*a_2}] \hat{Z}_t, \\ \frac{-1}{C^*} \hat{C}_t &= E_t \{ [B(a_2 - 1) C^{*a_2-1} - b_1 C^{*-1}] \hat{C}_{t+1} + [Ba_1 C^{*a_2-1}] \hat{Z}_{t+1} \}, \end{aligned}$$

und

$$(3.23) \quad \hat{Z}_t = \rho \hat{Z}_{t-1} + \varepsilon_t.$$

Aus diesem Gleichungssystem ergeben sich die folgenden einperiodigen Vorhersagefehler (e_{t+1}) :

$$e_{t+1} = \begin{bmatrix} e_{\hat{K},t+1} \\ e_{\hat{C},t+1} \\ e_{\hat{Z},t+1} \end{bmatrix} \equiv \begin{bmatrix} E_t \hat{K}_{t+1} - \hat{K}_{t+1} \\ E_t \hat{C}_{t+1} - \hat{C}_{t+1} \\ E_t \hat{Z}_{t+1} - \hat{Z}_{t+1} \end{bmatrix}.$$

Aufgrund der Vergangenheitsabhängigkeit des Kapitalstocks und der Eigenschaften des Störterms gilt dabei:

$$e_{\hat{K},t+1} = 0, \quad \text{und} \quad e_{\hat{Z},t+1} = \varepsilon_{t+1}.$$

Bezeichnet man mit (X) den Vektor der endogenen Variablen, mit (E) den Vektor der exogenen Schocks und der Vorhersagefehler und mit (R) , (S) und (T) die entsprechenden Koeffizientenmatrizen, lautet das System in Matrixschreibweise:

$$(3.24) \quad RX_t = SX_{t+1} + TE_{t+1} ,$$

bzw. ausführlich:

$$(3.25) \quad \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} \\ 0 & r_{22} & 0 \\ 0 & 0 & \rho \end{bmatrix} \begin{pmatrix} \hat{K}_t \\ \hat{C}_t \\ \hat{Z}_t \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} s_{11} & 0 & 0 \\ 0 & s_{22} & s_{23} \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{pmatrix} \hat{K}_{t+1} \\ \hat{C}_{t+1} \\ \hat{Z}_{t+1} \end{pmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ t_{21} & t_{22} \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{pmatrix} e_{\hat{C},t+1} \\ e_{t+1} \end{pmatrix} .$$

mit $s_{22} = t_{21}$, $s_{23} = t_{22}$). Die Überführung in ein zweidimensionales System in (\hat{K}, \hat{Z}) liefert

$$(3.26) \quad \begin{pmatrix} \hat{K}_{t+1} \\ E_t \hat{C}_{t+1} \end{pmatrix} = K \begin{pmatrix} \hat{K}_t \\ \hat{C}_t \end{pmatrix} + U \hat{Z}_t + V E_t \hat{Z}_{t+1} .$$

Das dynamische Verhalten der Modellökonomie wird durch die Eigenwerte der *Jacobi*-Matrix (J) determiniert. Mit Hilfe einer Eigenwert-Eigenvektor-Dekomposition von (J) und einigen Umformungen läßt sich zeigen, daß das dynamische Verhalten des Systems durch Sattelpfad-Stabilität gekennzeichnet ist: Die exogen gegebenen Startwerte (\hat{K}_0, \hat{Z}_1) determinieren dann den Kapitalstock (\hat{K}_1) und das Konsumniveau (\hat{C}_1) , womit der gesamte Konsumpfad durch die Fundamentaldaten eindeutig bestimmt ist.²⁵ Mit plausiblen Parameterwerten resultieren in Analogie zum einfachen RBC-Grundmodell für alle endogenen Variablen dynamisch stabile lineare Differenzgleichungen in Abhängigkeit vom Kapitalstock und vom Technologieschock. Die mit vergleichsweise hohem Rechenaufwand verbundene Lösung dieser realitätsnäheren Version impliziert somit qualitativ das gleiche Verhalten der endogenen Variablen wie das einfache RBC-Grundmodell.²⁶ Zu betonen ist jedoch, daß es sich im zuletzt dargestellten Fall um die linear approximierten relativen Abweichungen der jeweiligen Größen vom Steady-state handelt. Eine solche Annäherung erweist sich unter den getroffenen Annahmen begrenzter exogener Schocks sowie dynamisch und strukturell stabiler Systeme als hinreichend genau, um Aussagen über die zeitliche Entwicklung des Systems treffen zu können. Die Bedeutung dieser Annahmen im orthodoxen Mainstream ist dabei als immens zu bezeichnen, ermöglichen sie doch die analytische Darstellung dynamischer ökonomischer Zusammenhänge in Form linearstochastischer Modelle. Damit stehen sie in der Tradition von *Frisch* (1933) und *Slutsky* (1937), die erstmals eine Unterscheidung zwischen Impuls- und Propagationsmechanismen trafen und die dynamische Repräsentation makroökonomischer Aggregate mittels exogener Schocks auf ein ansonsten stabiles System initiierten.

²⁵ Vgl. hierzu *Blanchard/Kahn* (1980) sowie *King/Plosser/Rebelo* (1990), S. 22 ff.

²⁶ Da in der erweiterten Version nun auch die Beschäftigungsmenge gemäß (3.17) im Zeitablauf variiert, eignet sich die zugrundeliegende Parametrisierung im Gegensatz zum einfachen Grundmodell zu einer Analyse arbeitsmarkttheoretischer Fragestellungen, vgl. hierzu *Heinemann* (1995a).

ten.²⁷ Neben den rein analytischen Vorzügen linearer Modelle liegt der Akzeptanz der linearen Approximation also auch eine spezifische Sichtweise über bestimmte strukturelle und dynamische Eigenschaften des ökonomischen Systems zugrunde. Damit geht die theoretische Sicht konform mit der in Kapitel § 2 demonstrierten zeitreihenanalytischen Behandlung der Variablen, den strukturellen Implikationen der Asymmetrie konjunktueller Schwankungen wird hingegen nicht Rechnung getragen.

b) Erweiterungen und Variationen des Grundmodells

Die im vorangegangenen Abschnitt behandelten RBC-Grundmodelle stellen Idealtypen dar, die sich durch denkbar geringe theoretische Friktionen im Sinne realitätsnaher Annahmen auszeichnen. Sie bilden damit, sofern sie keine hinreichende Beschreibung empirischer Regelmäßigkeiten leisten, zumindest einen Vergleichsmaßstab zur Beurteilung modifizierter Ansätze, die über Annahmenvariation eine bessere Annäherung an die stilisierten Fakten versuchen. Derartige Erweiterungen fallen trotz ihrer teilweise unterschiedlichen wohlfahrtstheoretischen Implikationen jedoch nicht zwangsläufig unter das neukeynesianische Paradigma. Zwar bewirken manche Modifikationen der in Tabelle 3.1 aufgeführten Modelle im Vergleich zum Grundmodell Gleichgewichtslösungen mit geringerem Wohlfahrtsniveau, jedoch geschieht dies allein durch Faktoren, die den ökonomischen Gehalt der RBC-Sicht – konjunkturelle Schwankungen in einem System flexibler Löhne und Preise als Anpassungsreaktion auf realwirtschaftliche Schocks bzw. aufgrund von unsystematischen monetären Schocks bei unvollständiger Information gemäß der Sichtweise der Neuen Klassischen Makroökonomik – nicht tangieren. Als grundlegendes Abgrenzungskriterium bei der Einordnung der Modelle dient mit Blick auf die modelltheoretische Affinität orthodoxer RBC- und NKM-Ansätze letztendlich ihre inhaltlich-ökonomische Fragestellung.

Im Zuge der vielfältigen Erweiterungen kann konstatiert werden, daß die Güte der Beschreibung bzw. Erklärung empirisch isolierter konjunktureller Fakten insgesamt zugenommen hat. Dies gilt vor allem mit Blick auf die notwendige Größenordnung der exogenen Produktivitätsschocks sowie die Auto- und Kreuzkorrelationsstruktur der Aggregate. Ein so generelles Urteil darf jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, daß Verbesserungen bei der Annäherung spezifischer Aspekte durchaus häufig mit Verschlechterungen bei anderen Punkten einhergehen. Eine abschließende Aussage erfordert die Zusammenführung der Partialansätze zu einem Totalmodell – eine derartige Tendenz ist aber nicht zu beobachten.²⁸

²⁷ Ein analytischer Vergleich beider Ansätze in bezug auf das Konjunkturmodell von Lucas (1975) findet sich in Lines (1990).

²⁸ Die folgende Tabelle 3.1 sowie die entsprechenden Übersichten der folgenden Abschnitte beinhalten alle dem Autor derzeit zur Verfügung stehenden Arbeiten mit RBC-Modellen in der zuvor dargestellten zeitdiskreten Formalisierung mit unendlichem Nutzen-

Tabelle 3.1

Erweiterungen und Variationen des RBC-Grundmodells

Autor(en):	Art der Erweiterung und sonstige Bemerkungen:
<i>Lucas</i> (1975):	NCM-Modell mit realen Effekten unsystematischer Geld- und Fiskalpolitik aufgrund der „Inselannahme“.
<i>Grossman/Weiss</i> (1982):	„Inselannahme“, Heterogene Information über Produktivität der Investitionsgüter anderer Sektoren.
<i>Kydland/Prescott</i> (1982):	Nicht zeitseparable Nutzenfunktion, nicht direkt unterscheidbare transitorische und permanente Technologieschocks, Zeitbedarf bei der Kapitalgüterproduktion, Lagerhaltung. ²⁹
<i>Long/Plosser</i> (1983):	Mehr-Sektoren-Version des einfachen Grundmodells zur Analyse sektoraler Kohärenz.
<i>King/Plosser</i> (1984):	Modellierung eines monetären bzw. finanziellen Sektors unter der Annahme von Informationsunvollkommenheiten. Reproduktion von Geldmengen- und Kredit-Output-Korrelationen; endogene Geldmengenveränderungen.
<i>Kydland</i> (1984, 1995):	Zwei qualitativ unterschiedliche Arten des Produktionsfaktors Arbeit; Beitrag zum „Employment Variability Puzzle“.
<i>Hansen</i> (1985):	Unteilbarkeit des geleisteten Arbeitsvolumens, Beitrag zum „Employment Variability Puzzle“.
<i>Mehra/Prescott</i> (1985):	Modellierung des konjunkturellen Verlaufs von Aktien- und Wertpapierrenditen.
<i>Prescott</i> (1986):	Varianten des Grundmodells.
<i>Benzivinga</i> (1987):	Berücksichtigung von Präferenzchocks.
<i>Aschauer</i> (1988):	Analyse fiskalpolitischer Aspekte.
<i>Cho/Rogerson</i> (1988):	Modellierung heterogener Wirtschaftssubjekte mit unterschiedlichen Produktivitäten.
<i>Hamilton</i> (1988):	Erklärung von freiwilliger Arbeitslosigkeit durch Arbeitskräftespezialisierung.
<i>Christiano</i> (1988):	Berücksichtigung von Lagerhaltung bei unvollkommener Information über Produktivitäts- und Präferenzchocks. Erklärung von Lagerschwankungen.
<i>Hansen/Sargent</i> (1988):	Berücksichtigung von Überstunden.

strom. Zeitstetige Modelle und Modelle im Rahmen des Ansatzes überlappender Generationen werden nicht betrachtet. Dies gilt auch für die entsprechenden Übersichten der folgenden Abschnitte.

²⁹ Ein direkter Ergebnisvergleich zwischen dem einfachen Grundmodell und dem von *Kydland/Prescott* (1982) findet sich in *Mccallum* (1989), S. 24 ff.

Fortsetzung Tabelle 3.1

Autor(en):	Art der Erweiterung und sonstige Bemerkungen:
<i>Kydland/Prescott</i> (1988a, 1988b, 1989):	Gleichzeitige Berücksichtigung variabler Arbeitszeit und Beschäftigungsmenge.
<i>King/Plosser/Rebelo</i> (1988b):	Übersicht diverser Erweiterungen des Grundmodells (stochastische Trends, heterogene Agenten, endogenes Wachstum, Fiskalpolitik).
<i>Rogerson</i> (1988):	Modell mit unteilbarer Arbeit und Lotteriemodell zur Bestimmung der Beschäftigungsmenge.
<i>Altug</i> (1989):	Erweiterte empirische Analyse einer Modellvariante von <i>Kydland/Prescott</i> (1982).
<i>Imrohroglu</i> (1989):	Einführung nicht handelbarer Risiken durch unvollkommene Versicherungsmärkte.
<i>Kydland</i> (1989):	Unvollständige Information in bezug auf reale und monetäre Schocks.
<i>Stockman/Dellas</i> (1989):	Modellierung internationaler Konjunkturzyklen unter Berücksichtigung handelbarer und nicht-handelbarer Güter.
<i>Backus/Kydland</i> (1989):	Mehr-Länder-Modell mit Analyse internationaler Kapitalbewegungen.
<i>Braun</i> (1990, 1994):	Analyse fiskalpolitischer Effekte über variable Steuersätze.
<i>Burnside/Eichenbaum/Rebelo</i> (1993):	Berücksichtigung von Arbeitskräftehortung und Staatsausgabenschocks.
<i>Christiano/Eichenbaum</i> (1990, 1992):	Berücksichtigung stochastischer Staatsnachfrageschocks, Erklärung der Korrelation zwischen durchschnittlicher Arbeitsproduktivität und geleisteter Stundenzahl.
<i>King/Plosser/Rebelo</i> (1990):	Einführung steuerfinanzierter Staatsausgaben.
<i>Stockman</i> (1990):	Zwei-Länder-Modell; Erklärung des internationalen Konjunkturusammenhangs.
<i>Benhabib/Rogerson/Wright</i> (1991):	Berücksichtigung von Haushaltsproduktion zur verbesserten Reproduktion diverser relativer Varianzen.
<i>Mendoza</i> (1991):	Nicht-separierbare Präferenzen, Anpassungskosten, Zins- und Terms-of-Trade-Schocks zur Analyse offener Volkswirtschaften.
<i>Eichenbaum</i> (1991):	Vergleichende empirische Analyse eines RBC-Modells mit und ohne Arbeitshortung.
<i>Greenwood/Huffman</i> (1991):	Berücksichtigung eines staatlichen Sektors mit stochastischen Steuerschocks.
<i>Zhu</i> (1991):	Einbezug eines öffentlichen Sektors; Analyse optimaler Fiskalpolitik.

<i>Backus / Kehoe / Kydland</i> (1992, 1995):	Modellierung außenwirtschaftlicher Einflüsse in einer kleinen offenen Volkswirtschaft mit nicht zeit-separablen Präferenzen.
<i>Bencivenga</i> (1992):	Berücksichtigung von Präferenzschocks.
<i>Devereux / Gregory / Smith</i> (1992):	Reproduktion internationaler Korrelationsmuster in einem Zwei-Länder-Modell.
<i>Fairise / Langot</i> (1992):	Einführung von unteilbarer Arbeitsleistung, Hortung und Anpassungskosten des Produktionsfaktors Arbeit, zudem Staatsausgabenschocks, Erklärung des „Employment Variability Puzzle“ sowie prozyklischer Produktivität.
<i>Hansen / Wright</i> (1992):	Analyse arbeitsmarkttheoretischer Fakten durch Erweiterung des Grundmodells um nicht-separable Nutzenfunktion, unteilbare Arbeit, Staatsausgabenschocks und Haushaltsproduktion.
<i>Kim / Loungani</i> (1992):	Einführung von Energie als zusätzlichen Produktionsfaktor in Erweiterung des Modells von <i>Hansen</i> (1985), Energieschocks als alternative Impulse konjunktureller Schwankungen.
<i>Baxter / King</i> (1993):	Einführung eines staatlichen Sektors, Analyse dynamischer und struktureller Implikationen von Staatsausgaben und investitionsquotenabhängigen Investitionskosten.
<i>Ahmed / Ickes / Wang / Yoo</i> (1993):	Zwei-Länder-Modell mit globalen Produktivitätsschocks und diversen länderspezifischen Angebots- und Nachfrageschocks.
<i>Cooley</i> (1993):	Analyse alternativer (fiskalischer) Politikszenerarien.
<i>Hansen / Prescott</i> (1993):	3-Sektoren-Modell zur Erklärung der US-amerikanischen Rezession von 1990 – 1991.
<i>Ohkusa</i> (1993):	Einführung eines Finanzintermediationssystems zur endogenen Kreation von Innengeld, Finanzintermediation als Propagationsmechanismus.
<i>Ambler / Paquet</i> (1994):	Berücksichtigung von Produktivitätsschocks und stochastischer Abschreibungsrate zur Erklärung des Zusammenhangs zwischen durchschnittlicher Arbeitsproduktivität und Arbeitsvolumen.
<i>Bils / Cho</i> (1994):	Einführung von prozyklischem Arbeitsverhalten, variabler Kapazitätsauslastung und Arbeitsanpassungskosten.
<i>Chari / Christiano / Kehoe</i> (1994):	Modellierung alternativer Staatseinnahmen- und Ausgabenregeln mit unterschiedlichen wohlfahrtstheoretischen Implikationen.
<i>Dotsey / Mao</i> (1994):	Analyse fiskalpolitischer Effekte unter Berücksichtigung alternativen Einnahmen- und Ausgabenverhaltens.
<i>Kydland</i> (1994):	Vergleichende Analyse alternativer RBC-Modelle (Standard, mit Haushaltsproduktion, heterogene Arbeitskräfte, Arbeitskraftvariabilität, Learning by Doing).

Fortsetzung Tabelle 3.1

Autor(en):	Art der Erweiterung und sonstige Bemerkungen:
<i>Mcgrattan</i> (1994b):	Einführung staatlicher Aktivität mit fiskalpolitischen Schocks, Wohlfahrtsanalyse alternativer Besteuerungsarten.
<i>Chari / Christiano / Kehoe</i> (1995):	Analyse alternativer Politikmaßnahmen im Grundmodell mit Besteuerung.
<i>Cogley / Nason</i> (1995):	Einfaches RBC-Modell mit Staatsausgabenschocks.
<i>Cooley / Hansen / Prescott</i> (1995):	Berücksichtigung ungenutzter Kapitalstockteile und damit Erklärung variabler Faktoranteile an der Produktion.
<i>Cooley / Hansen</i> (1995):	Berücksichtigung von Geld über eine Cash-in-Advance-Restriktion.
<i>Correia / Neves / Rebelo</i> (1995):	Reproduktion stilisierter Fakten kleiner offener Volkswirtschaften.
<i>Danthine / Donaldson</i> (1995a):	Berücksichtigung von Einkommensteuern.
<i>Greenwood / Rogerson / Wright</i> (1995):	Modellierung von Haushaltsproduktion.
<i>Hansen / Prescott</i> (1995):	Diverse Erweiterungen des Grundmodells.
<i>Heinemann</i> (1995a):	Analyse arbeitsmarkttheoretischer Fragestellungen.
<i>Heinemann</i> (1995b):	Analyse alternativer Schockwirkungen bei unvollständiger Information.
<i>Mcgrattan / Rogerson / Wright</i> (1995):	Berücksichtigung von Haushaltsproduktion und Fiskalpolitik.
<i>Rouwenhorst</i> (1995):	Analyse der Vermögenspreis- bzw. Renditedynamik im RBC-Modell.
<i>Hall</i> (1996):	Einführung von Überstunden in Verbindung mit Arbeitshorung.
<i>Krusell / Smith</i> (1996):	Berücksichtigung suboptimalen Verhaltens (Daumenregeln) aufgrund von Kosten bei der Ermittlung optimaler Verhaltensregeln.
<i>Hairault / Langot / Portier</i> (1997):	Einführung von Innovationslags, Erklärung der Indikatoreigenschaften des Konsums.
<i>Ingram / Kocherlakota / Savin</i> (1997):	Ableitung von nicht beobachtbaren Makrovariablen (Arbeitszeit für Heimproduktion, Freizeit, Konsum der Heimproduktion) unter Verwendung der Implikationen eines RBC-Modells.
<i>Taub</i> (1997):	Modell mit heterogener Information, Handel mit Informationskontrakten zur Extraktion subjektiver Schockwirkungen.

<i>Vallés</i> (1997):	Berücksichtigung von Kapitalanpassungskosten und diversen Schockarten.
<i>Braun/Evans</i> (1998):	Einbezug von Arbeitshortung und steigenden Skalenerträgen zur Erklärung saisonaler Muster des <i>Solow</i> -Residuums und anderer Aggregate.
<i>Carpenter/Levy</i> (1998):	Berücksichtigung von Lagerinvestitionszyklen mit saisonaler und konjunktureller Frequenz.
<i>Coenen</i> (1997, 1998):	Berücksichtigung fiskalpolitischer Elemente; Analyse der intertemporalen Effekte von Steuer- und Abgabenvariationen.
<i>Baxter/Jermann</i> (1999):	Begründung der Permanenten Einkommenshypothese in einem Mehrsektoren-DAG-Modell.
<i>Cooper/Haltiwanger/Power</i> (1999):	Analyse gesamtwirtschaftlicher Investitionszyklen aufgrund unstetiger einzelwirtschaftlicher Investitionsentscheidungen.

c) Empirie und Kritik

Eine empirische Überprüfung der in den RBC-Modellen aufgestellten Hypothesen mittels klassischer ökonometrischer Testverfahren gestaltet sich in den meisten Fällen schwierig, da zentrale Größen wie z. B. die relevanten Gleichgewichtsniveaus und die Angebotsschocks nicht beobachtet bzw. nur unzureichend approximiert werden können.³⁰ Vor diesem Hintergrund hat sich mit der Modellierungsphilosophie des DAG-Forschungsprogramms zugleich auch eine neue empirische Methodologie etabliert³¹: Die Rede ist vom sogenannten *Kalibrierungsansatz*.³² Dabei wird die Struktur des aus der Formalisierung resultierenden dynamischen Systems nicht mit herkömmlichen ökonometrischen Methoden geschätzt; vielmehr werden in einem ersten Schritt die wenigen grundlegenden Strukturparameter, welche die Systemdynamik bestimmen, durch allgemein anerkannte und modellunabhängig erhobene mikroökonomische und andere Statistiken vorgegeben, um in einem zweiten Schritt mittels Computersimulation künstliche Zeitreihen der Modellökonomie zu generieren, deren statistische Eigenschaften mit denen der korrespondierenden tatsächlichen makroökonomischen Zeitreihen verglichen werden. Diese Gegenüberstellung insbesondere der ersten Momente und der (Kreuz-) Korrelationsstrukturen gibt dann Auskunft über die Güte der Erklärung. Zwar bleibt auch bei dieser Vorgehensweise die Problematik des Testens verbundener Hypothesen bestehen – eine Differenzierung zwischen dem Strukturkern des

³⁰ So auch *Tichy* (1997a), S. 16.

³¹ Traditionelle ökonometrische Verfahren wurden hierdurch jedoch keineswegs verdrängt; vgl hierzu den späteren Abschnitt § 3, A.3.

³² Eine recht umfassende Charakterisierung dieses Ansatzes findet sich in *Hoover* (1995a).

Modells, den zur Ableitung von empirisch testbaren Hypothesen notwendigen Hilfsannahmen sowie den verwendeten Strukturparametern in bezug auf das Testergebnis ist nicht möglich –, jedoch besteht der Vorteil dieser Vorgehensweise in der Reduktion freier Parameter, die eine eventuelle Fehlspezifikation des Modells überspielen könnten.³³ Darüberhinaus ermöglicht die Verwendung gleicher Parameterwerte unabhängig vom empirischen Gehalt des Strukturkerns eine prinzipielle Vergleichbarkeit verschiedener Modellannahmen.

In jüngster Zeit sieht sich der Kalibrierungsansatz zunehmend der Kritik ausgesetzt. Bemängelt wird zum einen die fehlende objektive Beurteilungsmöglichkeit der Modellergebnisse: Abgesehen von der geringen Vielfalt der betrachteten Momente und damit einer zumeist nicht sehr tiefgründigen Analyse der Zeitreihenstruktur stehen weder Teststatistiken zur Verfügung, die Maße für die Annahme bzw. Ablehnung der generierten Momente und Korrelationsstrukturen bereitstellen, noch werden die Modelle einer Prüfung unter alternativen Hypothesen unterzogen.³⁴ Zum anderen erscheint die kritiklose Übernahme der in mikroökonomischen Studien geschätzten Parameterwerte problematisch. Denn die bei diesen zugrundeliegenden Annahmen differieren im allgemeinen erheblich mit denen des jeweiligen RBC-Modells, und die Präzision der Werte selbst kann nicht ohne weiteres als selbstverständlich angenommen werden.³⁵ Auf der anderen Seite erfolgt eine bestimmte Parametrisierung des RBC-Modells oftmals explizit mit der Zielsetzung, eine gute Übereinstimmung mit dem empirischen Pendant zu erreichen.³⁶ Eine derartige Ad-hoc-Anpassung der Simulationsergebnisse an die Realität ist jedoch nicht minder zweifelhaft zu beurteilen als die von RBC-Vertretern aus ähnlichem Grunde kritisierten makroökonom(etr)ischen Modelle keynesianischer Provenienz.

Ein besonderer Problembereich ergibt sich schließlich mit Blick auf die in Kapitel § 1 und Abschnitt § 2, D. angesprochene zunehmende Divergenz zwischen empirischer und theoretischer Konjunkturforschung. Der Kalibrierungsansatz dient nicht einer Beurteilung der Prognosegüte der modellierten Hypothesen, denn es werden lediglich Aussagen über die statistische Kohärenz empirischer und modellgenerierter Zeitreihen getroffen.³⁷ In diesem Zusammenhang scheint die Aussage zutreffend, daß das vorrangige Ziel der quantitativen Konjunkturanalyse hier ausschließlich in der Identifikation zeit- und ortsunabhängiger Regelmäßigkeiten liegt. Die empirische Methodologie des DAG-Forschungsprogramms orientiert sich also in besonderem Maße an dem in der Einführung charakterisierten neuzeitlichen Wissenschaftsverständnis. Die damit einhergehende Vernachlässigung histo-

³³ Vgl. *Woodford* (1992), S. 97.

³⁴ Vgl. *Mayer* (1992), S. 87 f., und *Lucke* (1998), S. 48. *Tichy* (1997a), S. 16, spricht vom „Pseudotest der Kalibrierung“.

³⁵ So z. B. *Singleton* (1988), S. 381 ff.; vgl. auch *Summers* (1986), S. 24.

³⁶ Dies führt auch *Lucke* (1997), S. 192, an.

³⁷ Vgl. hierzu auch die Kritik in *Gregory/Smith* (1995), S. 1599.

rischer Faktoren ist mit Blick auf eine etwaige prognostische Anwendung der Modelle kritisch zu bewerten.³⁸

Abgesehen von der Kritik an der empirischen Methodologie muß sich der RBC-Ansatz natürlich am allgemein akzeptierten Maßstab der stilisierten Fakten messen lassen. Ohne an dieser Stelle auf die Fülle der analysierten empirischen Regelmäßigkeiten einzugehen, ist festzuhalten, daß eine Reihe von Phänomenen, die auf theoretischer Ebene eine keynesianische Begründung nahelegen, durch die RBC-Modelle nicht reproduziert werden kann. Insbesondere auf die fehlende Berücksichtigung monetärer Faktoren ist hier hinzuweisen.³⁹ Der Ausschließlichkeitsanspruch, mit dem RBC-Vertreter zuweilen eine monokausale Erklärung konjunktureller Schwankungen proklamieren, ist folglich abzulehnen.⁴⁰

Abschließend ist vor dem Hintergrund der in Abschnitt § 2, A. diskutierten Trendbereinigungsproblematik zu betonen, daß die gute Übereinstimmung der modellgenerierten und tatsächlichen Daten in bezug auf die Kohärenz der Zeitreihen signifikant auf die bei beiden angewendete HP-Filterung zurückgeführt werden kann. Überprüfungen von RBC-Modellen anhand der Diagnosemethoden von *Burns/Mitchell* liefern mit Blick auf die quantitative Übereinstimmung mit den empirisch bestimmten Konjunkturzyklen ein eher gespaltenes Bild.⁴¹ Den empirischen Ergebnissen des Kapitel § 2 – hohe Autokorrelation der Variablen und Asymmetrien im Konjunkturverlauf – können die linear-stochastischen RBC-Modelle kaum bzw. nicht Rechnung tragen. Vor allem vor dem Hintergrund der starken Schockabhängigkeit bzw. des schwachen Propagationsmechanismus der Modelle muß dann konstatiert werden, daß . . .

„... die große Mehrheit der RBC-Modelle ... die Periodizität des Outputs nicht nachzeichnen können ...“⁴²

³⁸ Dieser gerade von evolutionsökonomischer Seite hervorgebrachte Einwand wird in Kapitel § 4 vertieft.

³⁹ Das RBC-Modell impliziert rein endogene Veränderungen der monetären Aggregate. Trotz der überwiegend gegenteiligen empirischen Evidenz und theoretischen Überzeugungen kommen *Boschen/Mills* (1988) in einer Untersuchung für die USA zu dem Ergebnis, daß Outputfluktuationen, die über das auf reale Schocks zurückführbare Maß hinausgehen, nicht eindeutig auf geldpolitische Maßnahmen zurückgeführt werden können.

⁴⁰ Ein umfassender Überblick über die entsprechenden Unzulänglichkeiten des RBC-Ansatzes findet sich z. B. in *Stadler* (1994), S. 1772 ff.

⁴¹ s. dazu *Simkins* (1994) oder *Lucke* (1997). Zu einer anderen Einschätzung gelangen hingegen *King/Ploseer* (1994).

⁴² *Stadler* (1994), S. 1770; Übersetzung durch den Verfasser.

2. Konjunkturelle Schwankungen aus Sicht der Neuen Keynesianischen Makroökonomik

Dem formaltheoretisch und methodisch bestechenden Appeal des RBC-Ansatzes stand im Verlauf der 80er Jahre kein vergleichbares Pendant keynesianischer Prägung gegenüber. Zu vielschichtig waren die Problembereiche, die im neoklassischen Konkurrenzansatz gesehen wurden, dessen methodischer und empirischer Erfolg gleichermaßen aber auch repressiv auf die Herausbildung eines geschlossenen keynesianischen Rahmenmodells wirkte. Vielmehr ist die genannte Zeitspanne durch eine Vielzahl partialanalytischer Ansätze gekennzeichnet, die sich jeweils speziellen Aspekten der einen oder anderen Art annahmen. Auch neuere Bestandsaufnahmen zur Neuen Keynesianischen Makroökonomik – so die allgemeine Bezeichnung makroökonomischer Ansätze, die keynesianische Elemente in Modellen mit rationalen Erwartungen und mikroökonomischer Fundierung verbinden – sind noch durch eine derartige Heterogenität der Beiträge gekennzeichnet.⁴³

Seit Ende der 80er Jahre jedoch zeichnet hier eine bemerkenswerte neue Tendenz ab, deren methodologische Implikationen im Rahmen dieser Arbeit einen besonderen Stellenwert besitzen. Während zuvor hauptsächlich inhaltlich Ad-hoc, aber kaum formal mikro-fundierte Partialmodelle mit typisch keynesianischen Elementen – Marktunvollkommenheiten in Form von Lohn- und Preisstarrheiten, Koordinationsversagen, Rationierungen, etc. – entwickelt worden waren, nutzten immer mehr Autoren den allgemeinen Analyserahmen des RBC-Modells, um auch hier die Implikationen solcher Unvollkommenheiten zu studieren: Ein Großteil der genannten keynesianischen Elemente wird in zunehmendem Maße innerhalb des theoretischen und empirischen Gerüsts der RBC formalisiert und überprüft.⁴⁴ Unter Verweis auf die angesprochene fehlende Konformität und vor allem auch mangelnde empirische Überprüfung der früheren Beiträge wird dies in der aktuellen wirtschaftstheoretischen Diskussion als durchaus positiver Trend gewertet. Es wird argumentiert, daß lediglich die konkreten Annahmen des RBC-Modells, nicht jedoch sein formaler Rahmen paradigmenspezifisch sind und somit einer inhaltlichen Berücksichtigung nicht-walrasianischer Elemente prinzipiell nichts im Wege steht. Nicht unterschätzt werden sollte bei der Beurteilung dieser Entwicklung auch die Tatsache, daß sich vielen keynesianischen Ökonomen hier eine Chance bietet, die von neoklassischer Seite seit jeher als eher unwissenschaftlich angesehene keynesianische makroökonomische Analyse⁴⁵ durch eine entsprechende Mikro-Fundierung zu rehabilitieren.

Der in Abschnitt § 3, A.1. gekennzeichnete Bedeutungswandel des RBC-Begriffs gewinnt hier also eine weitere Dimension. Nicht nur die Berücksichtigung

⁴³ Vgl. dazu z. B. die diversen Ansätze in den Werken von *Mankiw/Romer* (1992a,b), *Hargreaves-Heap* (1992) und *Greenwald/ Stiglitz* (1988).

⁴⁴ Vgl. zu dieser Entwicklung *Hairault/ Portier* (1993), S. 1534.

⁴⁵ Dies klingt z. B. bei *Summers* (1986), S. 23, an.

von effizienzverringern den staatlichen Eingriffen, sondern auch der Einbezug dogmenfremder, insbesondere nachfragetheoretischer Elemente lassen vom ursprünglichen Inhalt des Kürzels nicht mehr viel übrig. Statt dessen wird der RBC-Ansatz explizit als Forschungsprogramm verstanden, in dessen Rahmen unterschiedliche ökonomische Denkrichtungen einheitlich integriert werden sollen.⁴⁶ Um so irreführender ist dann aber die weitere Verwendung des Begriffs, da hierunter lediglich die unter Abschnitt § 3, A.1. behandelten Modelle mit nicht-keynesianischen Inhalten fallen.⁴⁷ Mit Blick auf die Formulierung übergreifender Aspekte im Rahmen eines Allgemeinen Gleichgewichtsmodells im zuvor gekennzeichneten Sinne sollte also eher von einem „Dynamischen Allgemeinen Gleichgewichts-Ansatz konjunktureller Schwankungen“ gesprochen werden, so wie unter Berücksichtigung der empirischen Orientierung des Programms neuerdings der Begriff der „Angewandten Allgemeinen Gleichgewichts-Analyse“⁴⁸ den Sprachgebrauch dominiert: Im folgenden sollen beide als „Forschungsprogramm der Dynamischen Allgemeinen Gleichgewichtstheorie (DAG)“ bezeichnet werden. Damit umfaßt die angesprochene Konvergenz nicht nur die theoretische Diskussion, sondern auch die empirische Methodologie zur Überprüfung konjunkturtheoretischer Hypothesen bzw. Modelle; der makroökonomische „Gleichungssystem-Ansatz“⁴⁹ verschwindet allmählich von der Bildfläche.

Die Problemfelder, die innerhalb der Neuen Keynesianischen Makroökonomik diskutiert und als Kritikpunkte gegen die RBC-Sicht ins Feld geführt werden, lassen sich grob wie folgt klassifizieren:⁵⁰

1. Die Annahmen vollständig flexibler Preise und Löhne sowie der vollkommenen Konkurrenz sind realitätsfern. Kurzfristig rigide Löhne und Güterpreise lassen sich auch mikroökonomisch begründen, und daraus resultieren von der RBC-Sicht abweichende Modellergebnisse. Dies betrifft in erster Linie die Rolle von (nominalen) Nachfrageschocks und deren (geld-)politische Implikationen.
2. Die Hypothese der rationalen Erwartungen als wesentlicher Baustein der modernen makroökonomischen Modellwelt ist nicht nur empirisch umstritten, sondern erscheint auch aus theoretischer Sicht immer problematischer.

Zu betonen ist ferner, daß nicht alle diese Aspekte gleichermaßen problemlos in den RBC-Modellrahmen integrierbar sind. Der zweite Kritikbereich, der Fragen

⁴⁶ Einen Überblick über den Stand der Konvergenz liefern *Marchlewitz* (1995), 268 ff., sowie die dort zitierten *Danthine / Donaldson* (1993), S. 2 f.

⁴⁷ Vgl. z. B. die Ausführungen und Verweise in *Marchlewitz* (1995), S. 268 ff.

⁴⁸ Diese Formulierung geht auf *Kehoe / Prescott* (1995), S. 1, zurück; Übersetzung durch den Verfasser.

⁴⁹ Zu dieser Bezeichnung vgl. *Kydland / Prescott* (1991), S. 164 ff.

⁵⁰ Diese sehr allgemeine Klassifikation stellt vor dem gewählten Themenhintergrund keine inhaltliche Einschränkung dar. Zu den theoretischen und empirischen Unzulänglichkeiten der RBC-Modelle als Grundlage neukeynesianischer Kritik vgl. überblicksartig *Tichy* (1997a).

der Rationalität, der Existenz von multiplen Gleichgewichten und Nicht-Linearitäten aufwirft, deutet in Richtung einer übergeordneten Problematik, der seitens des Mainstream weniger Beachtung geschenkt wird. Für beide der angeführten Problembereiche gilt: Wenn auch die Einbindung keynesianischer Ideen möglicherweise eine größere Realitätsnähe und genauere Repräsentation der empirischen Fakten hervorbringt, so ist dennoch kritisch zu hinterfragen, inwiefern die Form des Analyserahmens das Ergebnis solcher inhaltlichen Erweiterungen dominiert, und ob trotz der unbestreitbaren Vorteile eines paradigmatisch übergeordneten, formal einheitlichen methodischen Grundgerüsts dieses aus wissenschaftstheoretischer und interdisziplinärer Sicht auch geeignet ist.

In diesem Abschnitt erfolgt die Behandlung derjenigen neu-keynesianischen Aspekte, die zu keiner qualitativen Veränderung in der Modellierung der gesamtwirtschaftlichen Dynamik führen und sich damit ohne weiteres dem orthodoxen Mainstream zurechnen lassen. Dies gilt nicht für die mit Punkt 2 in Verbindung stehenden Modellansätze; sie werden dementsprechend im Abschnitt § 3, B. über den unorthodoxen Mainstream vorgestellt.⁵¹

a) Ein NKM-Modell im Rahmen des orthodoxen Mainstream

Ein besonderes Merkmal des RBC-Grundmodells liegt in der vollkommenen Abstraktion von jeglichen monetären bzw. Nominalgrößen. Das Marktergebnis wird allein über die realen Austauschverhältnisse bestimmt, konjunkturelle Schwankungen resultieren aus dem Anpassungsverhalten an angebotsseitige Technologieshocks. Um einen Geld- und Kreditmarkt erweiterte Varianten, in denen die Tauschmittelfunktion des Geldes sowie die Intermediationsfunktion des finanziellen Sektors einer Volkswirtschaft berücksichtigt werden, bewahrten zunächst die klassische Dichotomie, da zyklische Schwankungen der Geldmenge hier endogen durch das real determinierte Transaktionsvolumen in der Modellökonomie hervorgerufen wurden. Hingegen haben Nachfrageshocks keynesianischer Tradition keine realwirtschaftliche Bedeutung.

Eine Vielzahl neukeynesianischer Erweiterungen des RBC-Modells widmet sich demzufolge diesem aus dogmatischen Gründen vernachlässigten Themenkomplex, der mit der Rolle des Geldes als Ursache nominaler Nachfrageshocks gleichzeitig Fragen nach deren Ausbreitung impliziert und damit direkt die keynesianischen Standardannahmen unvollkommenen Wettbewerbs sowie nominaler und realer Preisrigiditäten umfaßt. Dies geschieht über entsprechende Erweiterungen der Nutzenfunktion bzw. der dem Maximierungsproblem zugrundeliegenden Nebenbedingungen. Die erwartungsgemäß vom RBC-Modell abweichenden Ergebnisse werden im folgenden an einem Beispielmodell abgeleitet, das reale geldpolitische Effekte über die Existenz von Nominallohnkontrakten begründet.

⁵¹ Nichtsdestotrotz lassen sie sich paradigmatisch der Neuen Keynesianischen Makroökonomik zuordnen.

Wird Realkasse als zusätzliches nutzenstiftendes Gut als Argument in die Nutzenfunktion der Haushalte eingeführt⁵², erweitert sich Gleichung (3.1) zu:

$$(3.27) \quad EU = E \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u \left(C_t, L_t, \frac{M_t}{P_t} \right) \quad 0 < \beta < 1,$$

mit (M_t) als nominaler Geldmenge und (P_t) als allgemeinem Preisniveau in Periode (t). Der Nutzen der realen Kassenhaltung leitet sich hier aus deren Transaktionsdiensten ab. Im Hinblick auf die Nebenbedingungen des Optimierungsproblems ergeben sich nun die folgenden Modifikationen: Zum einen ist ein Geldangebotsprozeß zu spezifizieren, bei dem die Veränderungsrate (π_t) der exogen bestimmten Geldmenge üblicherweise als stochastischer Prozeß formuliert wird:

$$(3.28) \quad M_{t+1} = \pi_t M_t, \quad \text{mit } \ln \pi_t = \psi \ln \pi_{t-1} + (1 - \psi) \ln \bar{\pi} + \varepsilon_t,$$

mit ($\bar{\pi}$) als durchschnittlicher Wachstumsrate, (ψ) als Korrelationskoeffizient und (ε_t) als unabhängig identisch verteilter Zufallsvariable. Darüberhinaus erfordert die Geldverwendung zu Transaktionszwecken eine Erweiterung der Budgetrestriktion (3.4b) zu

$$(3.29) \quad C_t + I_t + \frac{M_t}{P_t} \leq Y_t + \frac{\pi_t M_{t-1}}{P_t} = Z_t F(K_t, N_t) + \frac{\pi_t M_{t-1}}{P_t},$$

so daß der repräsentative Haushalt nun vor dem folgenden Optimierungsproblem steht:

$$(3.30) \quad \max EU = E \left\{ \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u \left(C_t, 1 - N_t, \frac{M_t}{P_t} \right) + \sum_{t=0}^{\infty} \Lambda_t \left[Z_t F(K_t, N_t) - C_t - K_{t+1} + (1 - \delta)K_t - \frac{M_t}{P_t} + \frac{\pi_t M_{t-1}}{P_t} \right] \right\}.$$

Unter Berücksichtigung der zusätzlichen notwendigen Bedingung⁵³

$$\Lambda_t = u_3 \left(C_t, 1 - N_t, \frac{M_t}{P_t} \right) + \beta E_t \left(\Lambda_{t+1} \frac{\pi_{t+1} P_t}{P_{t+1}} \right)$$

und der Transversalitätsbedingung

⁵² Um theoretische Probleme bei der Begründung des Geldnutzens zu umgehen, wird eine individuelle Geldnachfrage bisweilen auch über eine Cash-in-Advance-Restriktion begründet. Vgl. dazu allgemein *Blanchard / Fischer* (1989), Kap. 4, insbesondere S. 192. In der vorliegenden Arbeit wird der direkte Nutzen des Geldes mit *Farmer* (1996), S. 2, durch die positiven externen Effekte der Geldverwendung begründet.

⁵³ Vgl. hierzu und im folgenden auch *Benassy* (1995), S. 306 ff.

$$\lim_{j \rightarrow \infty} E_t \beta^{j-1} \Lambda_{t+j} \frac{M_{t+j+1}}{P_{t+j+1}} = 0$$

kann zunächst gezeigt werden, daß die zeitliche Entwicklung aller realen Modellvariablen nach wie vor ausschließlich durch den Technologieschock (Z_t) ausgelöst wird und vom monetären Schock (π_t) gänzlich unberührt bleiben. Wird die Nutzenfunktion gemäß

$$(3.31) \quad u\left(C_t, 1 - N_t, \frac{M_t}{P_t}\right) = \ln C_t + \theta_1 \ln(1 - N_t) + \theta_2 \ln\left(\frac{M_t}{P_t}\right)$$

spezifiziert⁵⁴, so existiert bei zum einfachen Grundmodell aus Abschnitt § 3, A. ansonsten gleicher Struktur – auch hier wird ($\delta = 1$) unterstellt – eine explizite analytische Lösung mit den folgenden Eigenschaften: Wie in der Realwirtschaft, so ergibt sich auch in der monetären Ökonomie ein konstantes Arbeitsvolumen ($N_t = N$) mit

$$(3.32) \quad N = \frac{\alpha}{\alpha + \theta_1 [1 - \beta(1 - \alpha)]}.$$

Weiterhin entsprechen auch die Differenzgleichungen für die Logarithmen von Kapitalstock, Konsum und Output exakt den Gleichungen (3.12) – (3.14) des einfachen Grundmodells. Trotz der Einführung von Geld in die Nutzenfunktion haben monetäre Schocks also keine realen Effekte, die klassische Dichotomie bleibt bestehen.⁵⁵ Demgegenüber werden das allgemeine Preis- und das Nominallohnniveau durch das Niveau der nominalen Geldmenge beeinflusst. Die Bewegungsgleichungen der logarithmierten Variablen lauten

$$(3.33) \quad \ln P_t = (1 - \alpha) \ln(1 - \alpha)\beta - \alpha \ln\left(\frac{\theta_2 [1 - \beta(1 - \alpha)]}{1 - \beta}\right) -$$

$$\alpha \ln N + (1 - \alpha) \ln P_{t-1} + \ln M_t - (1 - \alpha) \ln M_{t-1} - \varepsilon_t,$$

respektive

$$(3.34) \quad \ln W_t = \ln a - \ln\left(\frac{\theta_2 [1 - \beta(1 - \alpha)]}{1 - \beta}\right) - \ln N + \ln M_t.$$

⁵⁴ Im Gegensatz zum nicht-monetären RBC-Modell existiert hier eine breitere Klasse zulässiger Spezifikationen, welche die Stabilitätsanforderung langfristig ausgeglichenen Wachstums erfüllen; vgl. zu diesem Punkt *Farmer* (1996), S. 6 ff.

⁵⁵ Obwohl das Ergebnis aufgrund der besonderen Modellspezifikation nicht repräsentativ ist, zeigen andere Modellierungen üblicherweise nur geringe Abweichungen von den hier vorgestellten Resultaten; vgl. *Benassy* (1995), S. 308.

Wird in einem zweiten Schritt nun die Annahme des kompetitiven Arbeitsmarktes aufgegeben und anstelle vollständiger Lohnflexibilität die Existenz einperiodiger Nominallohnkontrakte unterstellt, führt dies zu den typisch keynesianischen Implikationen hinsichtlich der Existenz und systemimmanenten Verstärkung konjunktureller Impulse seitens der Geldpolitik. Die Wirtschaftssubjekte setzen zu Beginn einer jeden Periode den Nominallohnsatz in der rational erwarteten Höhe des Wettbewerbssatzes fest:

$$(3.35) \quad \ln W_t = \ln a - \ln \left(\frac{\theta_2 [1 - \beta(1 - \alpha)]}{1 - \beta} \right) - \ln N + E(\ln M_t) ,$$

mit $(E(\cdot))$ als Operator des Erwartungswertes, der vor Beobachtung exogener Schocks zu Beginn jeder Periode gebildet wird. Zum kontrahierten Lohnsatz richtet sich das tatsächliche Arbeitsvolumen allein nach der von den Unternehmen nachgefragten Menge. Somit ergibt sich die Bewegungsgleichung für den logarithmierten gesamtwirtschaftlichen Output zu:

$$(3.36) \quad \ln Y_t = (1 - \alpha) \ln(1 - \alpha)\beta + (1 - \alpha)Y_{t-1} + \alpha \ln N + \alpha(\ln M_t - E \ln M_t) + \varepsilon_t .$$

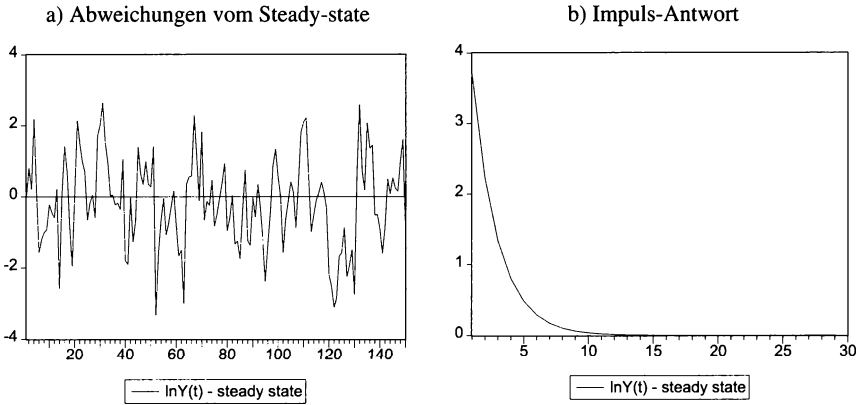
Wird der Geldangebotsprozeß als stationärer Prozeß spezifiziert mit

$$(3.37) \quad M_t = (M_{t-1})^\rho \exp(u_t) ,$$

wobei die Störvariable (u_t) unabhängig identisch normalverteilt sei, folgt:

$$(3.38) \quad \ln Y_t = (1 - \alpha) \ln(1 - \alpha)\beta + (1 - \alpha)Y_{t-1} + \alpha \ln N + \alpha u_t + \varepsilon_t .$$

Unerwartete Veränderungen der Geldmenge – sowohl temporärer als auch permanenter Art – haben gleichgerichtete temporäre Auswirkungen auf den gesamtwirtschaftlichen realen Output. Abbildung 3.3 zeigt die gemäß Gleichung (3.38) simulierte Outputdynamik bei realen und monetären Schocks sowie die Impuls-Antwort des Outputs nach einmaliger temporärer monetärer Störung. Wie im einfachen RBC-Grundmodell mit temporären Schocks konvergieren die Abweichungen vom Steady-state im Zeitablauf gegen null (Abbildung 3.3b). Der langfristige Gleichgewichtswert selbst wird durch die exogenen Störungen nicht beeinflusst.



Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage einer Simulation von Gleichung (3.38) mit folgenden Parameterwerten: $\alpha = 0.4$, $\beta = 0.99$, $\theta_1 = 1.5$. Berechnung des Steady-state analog zu Abbildung 3.2. Die Stärke des positiven einmaligen Geldmengenschocks im Zeitpunkt Null hat den Wert Zwei.

Abbildung 3.3: Dynamisches Verhalten des Outputs im RBC-Modell mit Geld und Nominallohnkontrakten

b) Weitere neukeynesianische Modifikationen des RBC-Grundmodells

Analog zu Abschnitt § 3, A.1.b) sei auch hier die zunehmende Zahl keynesianisch orientierter Arbeiten im Rahmen des Forschungsgebiets des DAG überblicksartig in Tabelle 3.2 zusammengestellt. Als Abgrenzungskriterium wurden wiederum die inhaltlich-ökonomischen Aspekte der Modelle herangezogen.

Tabelle 3.2

Schematischer Überblick weiterer neukeynesianischer Ansätze

Autor(en):	Art der Erweiterung und sonstige Bemerkungen:
<i>Eichenbaum / Singleton (1986):</i>	Cash-in-Advance-Restriktion, reale geldpolitische Effekte, jedoch Superneutralität.
<i>Greenwood / Hercowitz / Huffman (1988):</i>	Berücksichtigung eines variablen Auslastungsgrades und Einführung von Schocks auf die Grenzproduktivität des Kapitals.
<i>Cooley / Hansen (1989):</i>	Einführung von Geld über eine Cash-in-Advance-Restriktion, Analyse der Wohlfahrtskosten von Inflationssteuern.
<i>Rotemberg / Woodford (1989, 1991):</i>	Analyse von Nachfrageschocks in einem Modell mit oligopolistischem Wettbewerb.

<i>Startz</i> (1989):	Berücksichtigung monopolistischer Konkurrenz.
<i>Cho</i> (1990a,b):	Modell mit Lohnrigiditäten aufgrund von Nominallohnkontrakten.
<i>Cho / Cooley</i> (1990, 1995):	Einführung von Geld über eine Cash-in-Advance-Restriktion, kurzfristig starre Löhne aufgrund von Nominallohnkontrakten.
<i>Danthine / Donaldson</i> (1990):	Diverse Effizienzlohn-Spezifikationen zur Modellierung von Mengenrationierungen am Arbeitsmarkt und damit unfreiwilliger Arbeitslosigkeit, Erklärung des „Lohn-Beschäftigungs-Puzzles“.
<i>Christiano</i> (1991):	Einführung von Geld zur Analyse von Liquiditätseffekten.
<i>Portier</i> (1991):	Ableitung realer geldpolitischer Effekte bei oligopolistischem Wettbewerb, unvollständiger Information und Menükosten.
<i>Ambler / Phaneuf</i> (1992):	Berücksichtigung von Lohnrigiditäten über Nominallohnkontrakte.
<i>Gomme / Greenwood</i> (1992):	Modell mit heterogenen Agenten zur Erklärung variabler Lohnquoten und azyklischen Reallohnverhaltens.
<i>Greenwood / Hercowitz / Krusell</i> (1992):	Einführung von Schocks auf die Grenzproduktivität des Kapitals.
<i>Burnside / Eichenbaum / Rebelo</i> (1993):	Berücksichtigung von Arbeitshortung und variabler Kapazitätsauslastung.
<i>Hairault / Portier</i> (1993):	Berücksichtigung rigider Güterpreise und unvollkommenen Wettbewerbs, Einführung von Geld als Argument in der Nutzenfunktion, vergleichende empirische Analyse alternativer Modellspezifikationen.
<i>Andolfatto</i> (1995):	Suchmodell des Arbeitsmarktes, Erklärung von freiwilliger und friktioneller Arbeitslosigkeit.
<i>Carlstrom / Fuerst</i> (1995):	Vergleich der Wohlfahrtseffekte von Zins- und Geldmengensteuerung bei Cash-in-Advance-Restriktionen.
<i>Cooley / Hansen</i> (1995):	Begründung realer geldpolitischer Effekte über Lohnrigiditäten.
<i>Dow</i> (1995):	Vergleichende Analyse realer geldpolitischer Effekte bei Güter- und Kreditmarktrestriktionen.
<i>Danthine / Donaldson</i> (1995):	Analyse nicht-walrasianischer Dynamiken bei rigiden Löhnen und Effizienzlöhnen.
<i>Lucke</i> (1995):	Berücksichtigung unfreiwilliger Arbeitslosigkeit durch Rationierungen auf Güter- und Arbeitsmarkt; Erklärung des „Lohn-Beschäftigungs-Puzzles“.
<i>Marchlewitz</i> (1995):	Begründung realer geldpolitischer Effekte über Menü-Kosten.

Fortsetzung Tabelle 3.2

Autor(en):	Art der Erweiterung und sonstige Bemerkungen:
<i>Rotemberg / Woodford</i> (1995):	Begründung realer Effekte nomineller Nachfrageschocks in einem Modell mit unvollkommener Konkurrenz; Berücksichtigung variabler Markups.
<i>Rotemberg</i> (1996):	Modell mit rigiden Preisen aufgrund von Preisanpassungskosten.
<i>Cooley / Hansen</i> (1997):	Ableitung realer geldpolitischer Effekte über Cash-in-Advance-Restriktion bei unvollkommener Information (Inselannahme).
<i>Illing / Lindner</i> (1998):	Modell mit monopolistischer Konkurrenz und Menükosten.
<i>Galí</i> (1999):	Monetäres Modell mit monopolistischer Konkurrenz und rigiden Preisen.
<i>Gomme</i> (1999):	Mikrofundierung von Effizienzlöhnen durch das „Shirking-Modell“.
<i>Ljungqvist / Uhlig</i> (2000):	Ableitung keynesianischen Nachfragemanagements (Steuerpolitik) durch Berücksichtigung von Gewohnheitsverhalten im Konsum.
<i>Den Haan / Ramey / Watson</i> (2000):	Analyse der Propagation von Produktivitätsschocks unter Berücksichtigung langfristiger Arbeitsbeziehungen.

c) Empirie und Kritik

Die empirischen Ergebnisse der oben aufgeführten Arbeiten bezeugen nahezu ausnahmslos eine zusätzliche Erklärungskraft der neukeynesianischen Erweiterungen. Die realitätsnahe Berücksichtigung von monopolistischer Konkurrenz, Rationierungseffekten, rigiden Löhnen und Preisen usw. eröffnen Spielraum für nachfrage-theoretische Aspekte und die damit verbundenen wirtschaftspolitischen Handlungsempfehlungen. Gemäß der Philosophie des DAG-Forschungsprogramms liegt hier jedoch keineswegs ein Ausschließlichkeitsanspruch zugrunde, wie er noch für die frühe Diskussion zwischen RBC- und NKM-Anhängern kennzeichnend war. Vielmehr ist eine zunehmende Akzeptanz beider Paradigmen zu verzeichnen, deren letztendliche Gewichtung hauptsächlich von den ökonomischen und institutionellen Gegebenheiten des jeweils untersuchten Landes abhängt. Auch sollte nicht vergessen werden, daß der RBC-Ansatz als amerikanische Schöpfung ein mit Blick auf die USA zugeschnittener Ansatz ist.⁵⁶ In keinem anderen Land ist das Grundmodell mit leichten Modifikationen empirisch so gut bestätigt worden. Hingegen schneiden in europäischen Gefilden die neukeynesianischen Modelle wesentlich besser ab: eine weitere Motivation, das zugrundeliegende Forschungs-

⁵⁶ Man könnte hier scherzhaft auch von der „ABC-“ (*American Business Cycle*-) Theorie sprechen.

programm um derartige Aspekte zu erweitern. Die im folgenden zusammengetragene Kritik des RBC-Ansatzes seitens der NKM zeigt allerdings, daß auch methodologische Aspekte eine Rolle spielen, die beide Theorierichtungen betreffen.

Abgesehen von den neuklassischen Arbeiten, in denen der Kalibrierungsansatz zur empirischen Überprüfung der Modelle eingesetzt wird, weisen einige der NKM-Vertreter aufgrund der in Abschnitt § 3, A.1.c) geäußerten Kritik zusätzlich auf die Möglichkeit und Notwendigkeit traditioneller ökonomischer und zeitreihenanalytischer Verfahren zur Überprüfung der Implikationen hin, die sich aus den Annahmen über die Nutzenfunktion, aus den notwendigen Bedingungen der Optimierung und aus den Steady-state-Eigenschaften der Modelle ergeben. Als Tenor der zu den erstgenannten Punkten erschienenen Arbeiten⁵⁷, die auf diese Weise die Gültigkeit der RBC-Modelle auf den Prüfstand stellen, kann festgehalten werden, daß die zugrundeliegende verbundene Hypothese aus Nutzenmaximierung bei gegebener Präferenzspezifikation widerlegt wird.⁵⁸ Auch erste Untersuchungen zur langfristigen Eigenschaft ausgeglichenen Wachstums, das aufgrund der gemeinsamen stochastischen Trends der endogenen Variablen eine Kointegrationsbeziehung zwischen diesen und den exogenen Schockprozessen bedingt, kommen diesbezüglich zu negativen Ergebnissen⁵⁹ und legen den Schluß nahe, das RBC-Grundmodell um keynesianische Aspekte zu erweitern.

Ein weiteres Argument für die Berücksichtigung keynesianischer Elemente gründet auf den strukturellen Gegebenheiten realer Volkswirtschaften: Selbst wenn von empirischer Seite her bestimmten Impulsarten wie z. B. Geldmengenschocks kein signifikanter realer Einfluß zugeschrieben werden kann, so liegen mit der Existenz keynesianischer Elemente in der Realität völlig andere Strukturen als im RBC-Modell zugrunde. Somit existieren zugleich aber auch viel reichhaltigere Propagationsmechanismen, die im RBC-Modell A-priori ausgeschlossen werden.⁶⁰

Auch das *Lucasianische* Konzept der stilisierten Fakten kann zugunsten der NKM kritisiert werden: *Tichy* (1995a, S. 156 ff.) betont, daß die konkrete Auswahl durch *Lucas* (1981b) in bezug auf die RBC theoriefreundlich ausfiel, wogegen sich gleichsam viele weitere Fakten zusammentragen ließen, die eine keynesianische Erklärung nahelegen. Ein solcher Einwand ist jedoch nicht theoriegebunden, vielmehr deckt er ein methodologisches Problem auf: Nicht nur konkurrierende Hypothesen müssen sich am objektiven Maßstab der stilisierten Fakten messen lassen, sondern auch dieser Maßstab selbst sowie sein Zustandekommen müssen Gegenstand steter kritischer Reflexion sein.⁶¹ Mit Blick auf die in Kapitel § 2 gekenn-

⁵⁷ Als Beispiele sind hier u. a. *Mankiw/Rotemberg/Summers* (1985), *Eichenbaum/Singleton* (1986), *Altug* (1989), *Christiano/Eichenbaum* (1992), *Canova/Finn/Pagan* (1993) und *Mcgrattan* (1994b) zu nennen.

⁵⁸ Vgl. hierzu die Referenzen in *Stadler* (1994), S. 1775.

⁵⁹ So z. B. *Kunst/Neusser* (1990) für Österreich.

⁶⁰ In Anlehnung an *Eichenbaum/Singleton* (1986), S. 113.

⁶¹ In diesem Sinne auch *Lehmann-Waffenschmidt/Sshwerin* (1998), S. 202.

zeichneten strukturellen Eigenschaften makroökonomischer Zeitreihen, die bisher keinen Eingang in den orthodoxen Mainstream gefunden haben, müssen sich folglich auch die betreffenden NKM-Ansätze den Vorwurf der „Betriebsblindheit“ gefallen lassen.

Dies gilt gleichermaßen in bezug auf die Robustheit der durch das jeweilige Modell reproduzierten Regelmäßigkeiten. In vielen Fällen führen Erweiterungen der Modellstruktur nicht nur zu einem signifikanten Erklärungsbeitrag, sondern auch dazu, daß plötzlich andere, vormals adäquat reproduzierte stilisierte Fakten nicht mehr hinreichend dargestellt werden können. Solange also die Auswirkungen von Modellerweiterungen auf die Güte sämtlicher durch das Ursprungsmodell erklärten Fakten nicht analysiert werden, ist der durch neue Varianten postulierte empirische Erkenntnisfortschritt äußerst ambivalent zu beurteilen.

Abschließend ist auch auf eine Kritik seitens des in Abschnitt § 3, B. behandelten Lagers des „unorthodoxen Mainstream“ hinzuweisen. Dieser läßt sich inhaltlich ebenfalls der keynesianischen Sicht zuweisen, äußert sich jedoch skeptisch zum Aspekt der Schockabhängigkeit und zur formalen Ausgestaltung der orthodoxen Modelle. Es wird eingewendet, daß zwar die Einbindung keynesianischer Unvollkommenheiten eine realitätsnähere Reproduktion der stilisierten Fakten erlaubt, die Ursachen für die stärkeren Propagationsmechanismen wie z. B. rigide Preise jedoch als reine Ad-hoc-Annahmen aus dem ökonomischen Erklärungsbereich herausfallen und die von allen Seiten postulierte Mikrofundierung nekeynesianischer Modelle so zu einer Leerformel verkommt.⁶² Dies trifft jedoch nur einen Teil der Modelle, denn im allgemeinen werden die entsprechenden Unvollkommenheiten über das Optimierungskalkül eingebunden – rigide Preise beispielsweise können über die Annahme von Preisanpassungskosten konsistent implementiert werden.

3. Konjunktur und Wachstum

„... *Technologie ist zu einem hohen Grade endogen.*“⁶³

Die theoretischen Grundlagen des RBC-Grundmodells stellen mit der Modellierung stochastischen Wachstums zwar eine erste inhaltliche, jedoch noch sehr vorläufige und einseitige Verbindung von Konjunktur und langfristiger ökonomischer Entwicklung her. Denn hier wird der Wachstumspfad der Ökonomie exogen durch den jeweils spezifizierten stochastischen Prozeß des technischen Fortschritts vorgegeben. Auch empirisch trägt die Verwendung des HP-Filters als rein mechanisches Trendbereinigungsverfahren ohne ökonomische Grundlage nicht dem postulierten Ziel einer gesamtheitlichen Betrachtungsweise Rechnung. Folgt man mit

⁶² Dies klingt z. B. in *Farmer* (1996), S. 4, an.

⁶³ *Stadler* (1990), S. 763; Übersetzung durch den Verfasser.

Blick auf die theoretischen und empirischen Erkenntnisse der Innovationsforschung und der Neuen Wachstumstheorie (NWT)⁶⁴, die auch die langfristige gesamtwirtschaftliche Entwicklung als endogenes Ergebnis der Präferenzen und Wahlhandlungen der Wirtschaftssubjekte erklärt, der Forderung einer integrativen Betrachtung von Konjunktur und Wachstum als interdependenten gesamtwirtschaftlichen Prozessen⁶⁵, erscheint dies als zu grobe Vereinfachung. In jüngster Zeit sind die Modelle des Mainstream um eine Reihe von spezifischen Elementen der Neuen Wachstumstheorie erweitert worden, um endogenes Wachstum und die Wechselwirkungen zwischen langfristigem Trend und zyklischer Komponente innerhalb des RBC-Rahmenmodells zu analysieren. Diese Entwicklung soll in ihren relevanten Bereichen im folgenden vorgestellt werden.

a) Ein Modell mit endogenem Wachstum

Die Berücksichtigung anhaltender Produktivitätssteigerungen, bereits von *Arrow* (1962) durch Lerneffekte begründet, ist aus zweierlei Gründen als bedeutende Erweiterung des RBC-Grundmodells anzusehen. Zum einen wird der vormals exogen gegebene Wachstumspfad bzw. das als stochastischer Prozeß modellierte *Solow*-Residuum der Modellökonomie zum Teil nun endogen als Ergebnis der intertemporalen Nutzenmaximierung der Wirtschaftssubjekte bestimmt. Im Gegensatz zum neoklassischen Wachstumsmodell, das einen in der Realität kaum beobachtbaren Gleichlauf in der langfristigen Entwicklung der gesamtwirtschaftlichen Aggregate propagiert, wird hiermit der Weg bereitet für die Erklärung eines variablen Wachstumsprozesses, dessen Intensität im Zeitablauf endogenen Veränderungen unterworfen ist. Zum anderen ergeben sich aus dieser Modifikation interessante neue Einsichten in die nahezu klassische paradigmatische Zurechnung spezifischer exogener Schocks in bezug auf ihre zeitlichen und realwirtschaftlichen Auswirkungen.

Endogenes Wachstum kann im RBC-Modell auf unterschiedliche Art und Weise implementiert werden. Neben der Berücksichtigung von Investitionen in Humankapital sowie Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten bieten vor allem externe Effekte in der Produktionsaktivität Ansatzpunkte für eine Erweiterung des Grundmodells.⁶⁶ Der zuletzt genannte Aspekt wird im folgenden anhand einer geeigneten Modifikation der Produktionsfunktion erörtert.⁶⁷ Die übliche, jedoch restriktive *Cobb-Douglas*-Form mit abnehmenden Skalenerträgen wird im allgemeinen um zusätzliche Inputfaktoren – z. B. technischen Fortschritt oder Humankapital – er-

⁶⁴ Zur Einführung seien hier die Pionierarbeiten von *Romer* (1986) und *Lucas* (1988) genannt.

⁶⁵ Vgl. hierzu die Schlußfolgerungen in *Assenmacher* (1996), S. 78. Ein derartiger Versuch aus der Vor-RBC-Ära findet sich in *Smithies* (1957).

⁶⁶ Für eine kurze Diskussion anhand des zeitstetigen Falls vgl. *Flaschel/Franke/Semmler* (1998), S. 115 ff.

⁶⁷ Vgl. dazu allgemein *King/Plosser/Rebelo* (1988b), S. 322 ff.

weitert, deren zeitliche Entwicklung endogen an die gesamtwirtschaftliche Aktivität gekoppelt ist. Zur Illustration sei auf die um arbeitserweiternden technischen Fortschritt ergänzte Produktionsfunktion (3.17) der Form

$$Y_t = Z_t F(K_t, N_t X_t) = Z_t K_t^{1-\alpha} (N_t X_t)^\alpha$$

zurückgegriffen, wobei nun jedoch unterstellt wird, daß sich (X_t) direkt proportional zum kontemporären Kapitalbestand der Volkswirtschaft verhält:⁶⁸

$$(3.39) \quad X_t = K_t^\chi,$$

mit (χ) als Proportionalitätsfaktor. (X_t) kann demnach als akkumuliertes, die Arbeitsproduktivität erhöhendes technisches Wissen interpretiert werden. Durch diese Erweiterung resultiert bei ($\chi = 1$) für den logarithmierten Output des einfachen RBC-Grundmodells bzw. für das neukeynesianische Modell mit Geld und Nominallohnkontrakten

$$(3.40) \quad \ln Y_t = \ln[(1 - \alpha)\beta] + \alpha \ln N + \ln Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

respektive

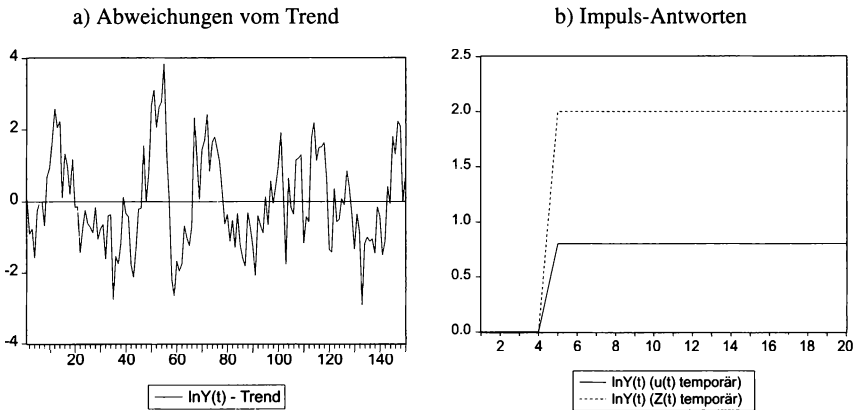
$$(3.41) \quad \ln Y_t = \ln[(1 - \alpha)\beta] + \alpha \ln N + \ln Y_{t-1} + \alpha u_t + \varepsilon_t.$$

Die generierte Outputdynamik folgt also einem Random Walk mit Drift und weist damit die Eigenschaften auf, die im Mittelpunkt der bereits erwähnten Unit-root-Debatte stehen und mit Blick auf die Beurteilung der Relevanz unterschiedlicher Schockarten nach wie vor eine zentrale Rolle in der theoretischen und empirischen Diskussion spielen. Wurde die Evidenz differenz-stationärer Aggregate bislang zugunsten der RBC-Sicht realer Schocks ausgelegt, so zeigen die Modelle mit endogener Technologie, daß auch temporäre Angebots- und vor allem auch monetäre Nachfrageschocks über Lern- und Umstrukturierungseffekte permanente realwirtschaftliche Auswirkungen haben können: Die Neutralität des Geldes gilt selbst in der langen Frist nicht, die übliche dogmenspezifische Klassifikation, nach der keynesianische nachfrageorientierte Modelle mit temporären und neuklassische angebotsorientierte Modelle mit anhaltenden Wirkungen identifiziert werden, wird unter diesem Gesichtspunkt also hinfällig.⁶⁹ Abschließend läßt sich in bezug auf permanente Schocks festhalten, daß diese über den Einfluß auf die Produktionsfunktion nunmehr die Wachstumsrate und nicht nur das Niveau des Wachstumspfades beeinflussen. Abbildung 3.4 illustriert die Ergebnisse für temporäre Störungen anhand der durch Gleichung (3.41) generierten Outputdynamik. Deutlich ist zu erkennen, daß sowohl Technologie- also auch monetäre Schocks, ob-

⁶⁸ In Anlehnung an *Benassy* (1995), S. 314.

⁶⁹ Dies führt somit zu einer erheblichen Akzeptanzsteigerung nachfragetheoretischer Ansätze; vgl. auch den Modellvergleich in *Stadler* (1990).

wohl sie temporärer Natur sind, den langfristigen Gleichgewichtswert des Systems beeinflussen und die zeitliche Entwicklung des Outputs durch Konvergenz gegen diese neuen Werte gekennzeichnet ist (Abbildung 3.4b).



Quelle: Eigene Simulation auf der Grundlage von Gleichung (3.41). Die zyklische Komponente wurde durch HP-Filterung mit dem Parameter $\mu = 1600$ gewonnen. Die Impuls-Antworten zeigen die Outputreaktion nach einmaligem temporären Geldmengen- bzw. Technologieschock jeweils in Höhe von 2 Standardabweichungen.

Abbildung 3.4: Dynamisches Verhalten des Outputs bei endogenem Wachstum

b) Weitere wachstumstheoretische Modifikationen des RBC-Grundmodells

Auch an dieser Stelle sei auf die steigende Anzahl der Beiträge verwiesen, die wachstumstheoretische Fragestellungen im Rahmen des DAG-Forschungsprogramms analysieren. Tabelle 3.3 liefert einen Überblick.

Tabelle 3.3

Schematischer Überblick weiterer Ansätze mit endogenem Wachstum

Autor(en):	Art der Erweiterung und sonstige Bemerkungen:
<i>King / Rebelo</i> (1988):	Endogenes Wachstum durch Learning-by-Doing-Effekte.
<i>Stadler</i> (1990):	Vergleich alternativer RBC- und NKM-Spezifikationen; Ableitung permanenter Wirkungen temporärer Schocks durch „learning by doing“.
<i>Gomme</i> (1993):	Einführung von Geld über eine Cash-in-Advance-Restriktion; Analyse der wohlfahrtstheoretischen Aspekte von Inflationskosten.

Fortsetzung Tabelle 3.3

Autor(en):	Art der Erweiterung und sonstige Bemerkungen:
Boileau (1996):	Erweiterung eines Zwei-Länder-RBC-Modells um endogenes Wachstum.
Ozlu (1996):	Vergleich endogenen Wachstums aufgrund von learning-by-doing und Investitionen in Humankapital.
Pelloni (1997):	Berücksichtigung nominaler Lohnkontrakte und monopolistischer Konkurrenz.
Ortigueira (1998):	Analyse fiskalpolitischer Maßnahmen in bezug auf Dynamik und Wohlfahrtsaspekte.

c) Empirie, Kritik und Fazit

Die empirischen Ergebnisse der in Tabelle 3.4 aufgeführten Studien deuten im Vergleich zum Standard-RBC-Modell auf eine empirische Überlegenheit der Ansätze endogenen Wachstums hin. Aufgrund der Berücksichtigung externer Effekte resultiert ein stärkerer Propagationsmechanismus, wodurch gleichermaßen die Schockabhängigkeit der Modelle deutlich reduziert werden kann. Zudem erklärt das Modell auch die langfristige Nicht-Neutralität des Geldes. Allerdings muß auch darauf hingewiesen werden, daß die alleinige Erweiterung des RBC-Grundmodells um endogenes Wachstum einige typische RBC-Konjunkturmuster, die nicht im Einklang mit den stilisierten Fakten stehen, beibehält. Um eine realitätsnahe Reproduktion beobachtbarer Konjunkturschwankungen zu erreichen, erscheint folglich eine Kombination von RBC-, NKM- und NWT-Aspekten die vielversprechendste Alternative zu sein.

Der gekennzeichnete Wechsel im Verständnis technik- bzw. produktivitätsbezogener Wachstumsfaktoren – weg von exogener, außer-ökonomischer Modellierung, hin zu endogener, marktbestimmter Innovationsaktivität – markiert auf seiten des orthodoxen Mainstream einen vorläufigen Höhepunkt in der Entwicklung des DAG-Forschungsprogramms allgemein und bei der Erklärung konjunktureller Schwankungen im besonderen. Diese werden nun mikroökonomisch fundiert in einem simultanen Trend- und Zyklusmodell begründet, und der außenstehende Betrachter kommt leicht zu der Erkenntnis, daß der Weisheit letzter Schluß nicht so fern ist, wie der Volksmund oft besagt. Somit ist in einem nächsten Schritt zu überlegen, inwieweit die gewonnenen theoretischen Erkenntnisse tatsächlich als umfassend bezeichnet werden können. Vor dem Hintergrund der Implikationen der Modelle mit endogenem Wachstum muß jedoch konstatiert werden, daß einige wichtige Fragen noch nicht beantwortet sind. Denn dieser erste Versuch einer simultanen Erklärung von Trend und Zyklus erfordert bei genauerer Betrachtung eine differenziertere Analyse der Wechselwirkungen zwischen den beiden Phänomenen. Dabei spielt vor allem das *Schumpetersche* Konzept der „schöpferischen

Zerstörung“ eine Rolle: Nicht nur gleichgerichtete Wachstumseffekte konjunktureller Schwankungen, wie sie in den vorgestellten Mainstream-Modellen postuliert werden, sondern auch effizienzsteigernde Auswirkungen rezessiver Phasen sind denkbar. Dieser Aspekt wird in der jüngsten Literatur verstärkt aufgegriffen, allerdings bislang nur im Rahmen makroökonomischer Modelle. Mit Blick auf eine Einbindung in den DAG-Analyserahmen besteht hier also dringender Forschungsbedarf.⁷⁰ Ähnliches ist in bezug auf die konjunkturellen Effekte des Wachstums festzustellen. So stellen *Aghion / Howitt* (1998, S. 243) fest, daß ihnen keine empirische Arbeit zu diesem Zusammenhang bekannt ist. Hingegen deuten theoretische Überlegungen auf einen Erklärungsmangel der RBC-Modelle hin: Eine höhere langfristige Wachstumsrate aufgrund positiver permanenter Technologie-Schocks kann über die damit verbundene Inkompatibilität bestehender Produktionsverfahren zu Implementations- und Umstrukturierungskosten führen, durch welche die Ökonomie kurzfristig in einen Abschwung bzw. in eine Rezession manövriert wird.⁷¹

Nichtsdestoweniger sind neue wirtschaftspolitische Schlußfolgerungen anzustellen. Denn bei ganzheitlicher Sichtweise des ökonomischen Prozesses sind auch die externen Effekte der vormals isoliert diskutierten Bereiche „Konjunkturpolitik“ und „Wachstumspolitik“ zu berücksichtigen: Stabilisierungspolitik hat dann Auswirkungen auf den langfristigen Wachstumstrend des Systems, während wachstumspolitische Maßnahmen möglicherweise zur Variabilität der kurz- und mittelfristigen Fluktuationen beitragen. Anstelle der vormals klassischen, strikten Trennung zwischen Konjunktur- und Wachstumspolitik ist vielmehr nach interdependenten Konzepten zu suchen. Es stellt sich die Frage, ob ...

*... nicht eine gute Wachstumspolitik gleichzeitig die beste Konjunkturpolitik ist.*⁷²

B. Der „unorthodoxe Mainstream“: Endogene Fluktuationen durch Sunspots und Nicht-Linearitäten

Neben den in Abschnitt § 3, A.2. vorgestellten Ansätzen, die durch strukturelle Isomorphie zum RBC-Modell gekennzeichnet sind, implizieren andere wohlbekanntere neukeynesianische Aspekte Modellformen, die sich nicht ohne weiteres mit dem orthodoxen Mainstream gleichsetzen lassen. Zwar liegen auch hier die Merkmale des Forschungsprogramms des DAG vor, doch die im folgenden zur Sprache gebrachten Ansätze generieren gesamtwirtschaftliche Dynamiken, die sich qualitativ – hier spielen sowohl formaltheoretische als auch inhaltliche Gesichtspunkte eine Rolle – in starkem Maße von den bisher betrachteten unterscheiden.

⁷⁰ Vgl. hierzu die Übersicht in *Aghion / Howitt* (1998), S. 239 ff.

⁷¹ Ebd., S. 243 ff.

⁷² *Ramser* (1997), S. 213; jedoch weist der Autor auf S. 220 selbst auf den zu diesem Zeitpunkt noch spekulativen Charakter derartiger Schlußfolgerungen hin.

1. Probleme mit rationalen Erwartungen und endogene Fluktuationen: Indeterminiertheit und Chaos

Kernpunkt dieses Problembereiches, der von neukeynesianischer Seite aufgegriffen wird, ist ein Axiom, das in der Ökonomik seit jeher eine zentrale Rolle spielt und auch für die bisher diskutierten Modelle charakteristisch ist: Die Rede ist vom ökonomischen Postulat der Rationalität, das im vorliegenden Kontext insbesondere in Form der Hypothese rationaler Erwartungen von *Muth* (1961) relevant ist. Im Rahmen Neoklassischer Modelle in die moderne makroökonomische Analyse eingeführt und für deren spezifische wirtschaftspolitische Implikationen (Politikineffektivitätsthese) essentiell, ist sie ein wichtiger Ausgangspunkt auch des DAG-Forschungsprogramms.⁷³

Ein besonderer Problembereich, der seit jeher im Mittelpunkt der formalen ökonomischen Analyse steht und gerade auch in stochastischen Modellen mit rationalen Erwartungen relevant ist, betrifft die Existenz, Eindeutigkeit und Stabilität der Gleichgewichtslösungen. Die Erfolge der Allgemeinen Gleichgewichtstheorie, diese Eigenschaften unter mehr oder weniger allgemeinen Restriktionen herzuleiten, bekräftigten lange Zeit die neoklassische Sicht einer inhärent stabilen, gleichgewichtsorientierten Ökonomie. Diese Auffassung findet sich in moderner Form in den orthodoxen RBC-Modellen des vorangegangenen Abschnitts wieder, in denen die Zeitpfade der gesamtwirtschaftlichen Aggregate als Sequenz temporärer Gleichgewichte im Mittelpunkt des Interesses stehen. Die für die üblichen Parameter gekennzeichnete dynamische (Sattelpfad-)Stabilität der Systeme garantiert genau eine solche Lösung.

Nun hat jedoch unter dem Stichwort der „Sonnenflecken-Gleichgewichte“⁷⁴ die intensive Analyse der Lösungen linear-stochastischer Modelle bei rationalen Erwartungen gezeigt, daß die Stabilität der Gleichgewichte bereits bei geringen Abweichungen von der idealen Modellstruktur keineswegs gewährleistet ist.⁷⁵ Das bedeutet, daß aufgrund von Erwartungsinstabilitäten anhaltende Fluktuationen trotz gleichbleibender Fundamentalfaktoren mit der Hypothese rationaler Erwartungen vereinbar sind.

Zu ähnlich komplexen Ergebnissen kommen auch diejenigen Beiträge, die sich im Rahmen deterministischer Modelle – hier liegt entsprechend der Annahme rationaler Erwartungen vollkommene Voraussicht vor – mit komplexen nicht-

⁷³ Ihr methodologischer Stellenwert hat trotz vielfältiger empirischer Kritik den einer „Strukturkern“-Annahme im Sinne *Lakatos* erreicht und wird innerhalb der Mainstream-Ansätze nicht weiter hinterfragt. Vgl. hierzu auch Abschnitt § 3, C.5.

⁷⁴ Die Bezeichnung erinnert an einen konjunkturellen Erklärungsansatz von *Jevons* (1884), der die Outputfluktuationen in der Landwirtschaft auf die Sonnenaktivität zurückzuführen versuchte. Mit der hier behandelten Theorie der Sonnenflecken-Gleichgewichte besteht ansonsten keine inhaltliche Verbindung.

⁷⁵ Insbesondere in nicht-linearen deterministischen Modellen mit vollkommener Voraussicht ergibt sich darüberhinaus das Phänomen multipler Gleichgewichte.

linearen ökonomischen Zusammenhängen auseinandersetzen. Unter mehr oder weniger plausiblen Annahmen leiten sie endogene Schwankungen ab, deren Spektrum über stabile Grenzzyklen beliebiger Periodizität bis hin zu a-periodischen, chaotischen Fluktuationen reicht. Ihre langfristige Gleichgewichtslösung zeichnet sich nicht durch stationäre Fixpunkte bzw. Steady-state-Wachstumspfade aus, sondern durch komplexe Gebilde⁷⁶, die mit der üblichen Synonymität der Begriffe „langfristiges Gleichgewicht“ und „Ruhelage“ brechen. Darüberhinaus zeichnen sich chaotische Systeme durch die sogenannte „Sensitivität bezüglich der Ausgangsbedingungen“ aus, wodurch mittel- bis langfristige modellkonsistente Prognosen ihre rationale Grundlage verlieren.

Beide Themenkomplexe – Sunspots und Nicht-Linearitäten – stellen die herrschende Sicht in Frage, nach der gesamtwirtschaftliche Fluktuationen von außen an das inhärent dynamisch stabile ökonomische System herangetragen werden. Wie gezeigt wird, hat dies direkte Auswirkungen auf die formalanalytische Ausgestaltung der Ansätze.⁷⁷

2. Sunspots, Indeterminiertheit und endogene Fluktuationen

Sunspots stellen einen sogenannten „extrinsischen“ Unsicherheitsfaktor dar.⁷⁸ Unsicherheit wird in den orthodoxen Modellen des Mainstream in intrinsischer Form eingebunden. Beispiele hierfür sind exogene Schocks bezüglich der individuellen Präferenzen, Ausstattungen oder der Produktionstechnologie, so z. B. die bisher berücksichtigten Produktivitätsschocks (Z_t). Kurzum: Intrinsische Unsicherheit liegt vor, wenn die *Fundamentalfaktoren* des Modells einem exogenen Zufallsprozeß folgen. Damit einhergehend resultieren Änderungen rational gebildeter Erwartungen ausschließlich aus Änderungen dieser Fundamentalfaktoren. Erwartungen spielen hier folglich nur eine passive Rolle, als eigenständige Ursache ökonomischer Schwankungen wird die Erwartungsbildung negiert.⁷⁹

Im Gegensatz dazu bezieht sich extrinsische Unsicherheit auf alle Faktoren, die nicht mit den Fundamentalfaktoren des Modells in Beziehung stehen. Traditionelles Beispiel und besondere Motivation für die Sunspot-Literatur stellen die von *Keynes* (1936) propagierten „tierischen Instinkte“⁸⁰ dar. Demnach ist vor allem die

⁷⁶ Im chaotischen Fall spricht man auch von „seltsamen Attraktoren“.

⁷⁷ Eine allgemeine Einführung in die Thematik liefern z. B. *Grandmont/Malgrange* (1986).

⁷⁸ Vgl. zu dieser Begriffsbezeichnung z. B. *Farmer* (1993), S. 172, und *Cass/Shell* (1983), die das Konzept in die Theorie einführen.

⁷⁹ In diesem Sinne auch *Woodford* (1992), S. 78.

⁸⁰ Wenngleich die „animal spirits“ zumeist mit *Keynes* in Verbindung gebracht werden, sei in Anlehnung an *Güntzel* (1994), S. 108, Fußnote 95, dennoch darauf verwiesen, daß sich das Konzept bis auf *Thornton* (1802) zurückverfolgen läßt. Zum Zusammenhang mit dem Konzept der Sunspots siehe allgemein *Grandmont* (1989), S. 279, *Woodford* (1992), S. 77 f., oder *Tichy* (1995a), S. 143 f.

Investitionstätigkeit Spielball marktpsychologischer Faktoren – die vielzitierten erratisch schwankenden, optimistischen und pessimistischen langfristigen Erwartungen der Unternehmer über die Grenzleistungsfähigkeit des Kapitals. Die Annahme rationaler Erwartungen scheint für derartige Aspekte keinen Spielraum zu lassen, sind diese hier doch modellkonsistent allein eine Funktion der Fundamentalfaktoren und der Wahrscheinlichkeitsverteilungen exogener Schocks. Diese Schlußfolgerung trägt jedoch, und es ist im Hinblick auf die im Rahmen dieser Arbeit betonte Konvergenz des Analyserahmens innerhalb der Mainstream-Ökonomik besonders bezeichnend, daß gerade das „erz-keynesianische“ Argument der animal spirits in einem walrasianischen Gleichgewichtsmodell mit rationalen Erwartungen zu neuer Popularität gefunden hat.

Im allgemeinen wird die Sunspot-Problematik im Rahmen von Modellen mit überlappenden Generationen diskutiert.⁸¹ Damit sind die Beiträge für konjunkturtheoretische Fragestellungen weitgehend irrelevant, denn aufgrund des durch die Lebensdauer der Wirtschaftssubjekte implizierten Zeithorizonts weisen die generierten Fluktuationen eine zu geringe Frequenz auf. Gegen die auf den ersten Blick realistische Annahme endlicher Lebenszeit kann aber eingewendet werden, daß das Verhalten der Wirtschaftssubjekte sich sehr wohl an einem über ihre Lebenszeit hinausgehenden Zeithorizont erstreckt.⁸² Und so werden neuerdings auch im RBC-Modell mit repräsentativem Wirtschaftssubjekt unendlicher Lebensdauer die Implikationen von Sonnenflecken-Gleichgewichten analysiert. Um diese herauszuarbeiten, ist erwartungsgemäß eine Abkehr vom friktionslosen RBC-Modell notwendig.⁸³ Unter den vielfältigen (neukeynesianischen) Annahmen, welche die Existenz indeterminierter Gleichgewichtslösungen begünstigen, wird in der Literatur insbesondere die auch empirisch relevante Existenz von Externalitäten aufgrund steigender Skalenerträge diskutiert.⁸⁴ Daher sei im folgenden beispielhaft auf die Möglichkeit gesamtwirtschaftlicher Skalenerträge in der Güterproduktion eingegangen.

a) Das RBC-Grundmodell mit Sunspot-Gleichgewichten

Ausgangspunkt der Überlegungen sei das in Abschnitt § 3, A.1. behandelte RBC-Grundmodell mit modifizierter Produktionstechnologie.⁸⁵ Unter Annahme

⁸¹ Vgl. zur Einführung *Shone* (1997), S. 521 ff., sowie die vielzitierten Arbeiten von *Azariadis* (1981) und *Azariadis / Guesnerie* (1986).

⁸² Begründungen hierfür liefern z. B. Vererbungstheorien wie bei *Barro* (1974) oder die unterstellbare Identifikation der Ziele des sterblichen Unternehmers und seiner auf Dauerhaftigkeit angelegten Firma, vgl. *Rosser* (1996), S. 206.

⁸³ In Anlehnung an *Woodford* (1992).

⁸⁴ Vgl. hierzu kurz *Krugman* (1991), S. 651 ff., *Fukao / Benabou* (1993), *Benhabib / Farmer* (1997), S. 4, und *Erdmann* (1998), S. 403 f.

⁸⁵ Die folgenden Ausführungen orientieren sich an *Benhabib / Farmer* (1994) und *Farmer / Guo* (1994a).

von Externalitäten bei der Güterproduktion wird davon ausgegangen, daß sich die einzelwirtschaftliche von der gesamtwirtschaftlichen Produktionsfunktion unterscheidet. Auf aggregierter Ebene liegt eine Technologie mit steigenden Skalenerträgen vor. Auf einzelwirtschaftlicher Ebene hingegen wird nach wie vor mit konstanten Skalenerträgen produziert. Von exogenen Produktivitätsschocks wird im folgenden abstrahiert ($Z_t = 1 \forall t$), intrinsische Unsicherheit wird also A-priori ausgeschlossen. Die Produktionsfunktionen lauten dann:

$$(3.42) \quad Y_t = K_t^b N_t^a, \text{ mit } a + b > 1 \text{ (gesamtwirtschaftlich), respektive}$$

$$(3.43) \quad Y_t = K_t^{1-\alpha} N_t^\alpha \text{ (einzelwirtschaftlich) .}$$

Infolge der steigenden Skalenerträge in der für die Modellösung relevanten gesamtwirtschaftlichen Technologie geht die frühere Sattelpfademenge der Dynamik verloren, so daß der Konsum (C_t) nicht mehr eindeutig durch die Fundamentalfaktoren (\hat{K}_t, \hat{Z}_t) determiniert ist. Vielmehr sind die Gleichgewichtspfade aller endogenen Variablen insofern indeterminiert, als über die rationale Erwartungsbildung der Wirtschaftssubjekte eine autonome Komponente in Form eines unabhängigen stationären Zufallsprozesses (extrinsische Unsicherheit) in die Bewegungsgleichung des Konsums und damit auch in alle anderen Bewegungsgleichungen eingeführt werden kann. Damit die Konsistenz der Gleichgewichtslösung im Hinblick auf die REH gewahrt bleibt, kann der Sunspot-Prozeß freilich nicht willkürlich gewählt werden.

Der dynamische Sunspot-Prozeß beeinflußt die Systementwicklung nicht nur zu Beginn, sondern in jedem Zeitpunkt, so daß auch hier das Systemverhalten durch anhaltende Fluktuationen gekennzeichnet ist. Diese sind als endogen zu bezeichnen, da sie selbst bei Abwesenheit der fundamentalen, intrinsischen Unsicherheitsfaktoren – im obigen Modell durch den Technologieschock implementiert – Bestand haben. Zudem bewirkt die Sunspot-Implementierung eine Verstärkung des systemimmanenten Propagationsmechanismus, die formal in einer Ordnungserhöhung der Differenzgleichungen zum Ausdruck kommt. Das qualitative Systemverhalten ändert sich im Vergleich zum RBC-Modell jedoch nicht, die Lösungsalternativen sind *beobachtungsäquivalent*, d. h. weder der außenstehende Beobachter noch die Marktakteure können unterscheiden, ob der Gleichgewichtspfad durch die eine oder andere Art zustande kommt.⁸⁶

Jedoch bestehen bedeutsame Unterschiede in der Interpretation: Während im orthodoxen Fall exogene Schocks die Fundamentalfaktoren der Ökonomie verändern und damit optimale (Erwartungs-)Anpassungen der Wirtschaftssubjekte auslösen, erfolgt im Sunspot-Fall *zuerst* – trotz gleichbleibender Fundamentalfaktoren – eine exogene Erwartungsänderung, die in selbsterfüllender Weise zu einer endogenen Systemdynamik führt. Damit tragen die Sunspot-Modelle einem an den

⁸⁶ Dies weist *Kamihigashi* (1996) nach.

bisher diskutierten linear-stochastischen Modellen häufig geäußerten Kritikpunkt Rechnung: Diese sind zur dauerhaften Erzeugung konjunktureller Schwankungen zwingend auf exogene Schocks angewiesen, die zur Nachbildung der Korrelationsstruktur makroökonomischer Zeitreihen zumeist auch noch eine autoregressive Struktur aufweisen müssen. Somit fallen aber die Auslöser der Dynamik A-priori aus dem Erklärungsbereich der Modelle heraus.

Aufgrund der Vielzahl möglicher Gleichgewichtslösungen sind Pareto-inferiore Realisationen sehr wahrscheinlich, was entsprechende wirtschaftspolitische Implikationen nach sich zieht – ein Ergebnis, das dem RBC-Grundmodell seiner paradigmatischen Position einiges an Überzeugungskraft nimmt.⁸⁷ So wären stabilisierungspolitische Maßnahmen in Form einer Koordination der Erwartungen u. U. geeignet, die Ökonomie über eine Verringerung der Variabilität in den gesamtwirtschaftlichen Aggregaten eine Wohlfahrtserhöhung zu bewirken. Dabei ist jedoch zu überlegen, ob nicht die angesprochene Beobachtungsäquivalenz der Modelle die realen Möglichkeiten derartiger Maßnahmen entscheidend einschränkt.

b) Weitere Sunspot-Modelle im Rahmen des DAG-Forschungsprogramms

Auch der hier vorgestellte Modellrahmen hat vielfältige Erweiterungen erfahren, die in Tabelle 3.4 zusammengefaßt sind.

Tabelle 3.4

Schematischer Überblick weiterer Sunspot-Ansätze

Autor(en):	Art der Erweiterung und sonstige Bemerkungen:
<i>Woodford</i> (1986):	Modellierung zweier Arten von Marktteilnehmern unter Berücksichtigung von Finanzierungsrestriktionen.
<i>Woodford</i> (1988):	Begründung von Sunspot-Gleichgewichten in einem Modell mit Cash-in-Advance-Restriktion und in einem Modell mit heterogenen Agenten.
<i>Matsuyama</i> (1990):	Einführung von Realkasse in die Nutzenfunktion auf Grundlage eines monetären Gleichgewichtsmodells von <i>Brock</i> (1975).
<i>Matsuyama</i> (1991):	Einführung von Realkasse in nicht-separabler Weise in die Nutzenfunktion, Modell mit vollkommener Voraussicht; Generierung von zyklischen bis hin zu chaotischen Fluktuationen.

⁸⁷ Dies wird im übrigen auch in den Bemühungen deutlich, die zur „Rettung“ der rationalen Erwartungshypothese die Existenz von Sunspot-Gleichgewichten durch diverse Selektionsmechanismen bzw. Lernalgorithmen a priori zu unterbinden versuchen; vgl. zu verschiedenen Auswahlkriterien bereits *Taylor* (1977) und *Mccallum* (1983) sowie *Evans* (1986) und *Evans / Ramey* (1992).

<i>Spear</i> (1991):	Sunspot-Modell auf der Grundlage von Produktionsexternalitäten.
<i>Beaudry / Devereux</i> (1994):	Begründung von Preisrigiditäten durch Einführung von Geld.
<i>Gali</i> (1994):	Zwei-Güter-Modell mit monopolistischer Konkurrenz und unterschiedlichen Substitutionselastizitäten.
<i>Farmer / Guo</i> (1994a,b):	Einführung steigender Skalenerträge bzw. monopolistischer Konkurrenz.
<i>Rotemberg / Woodford</i> (1995):	Modell mit monopolistischer Konkurrenz und steigenden Skalenerträgen.
<i>Farmer</i> (1996):	Generierung indeterminierter Gleichgewichte durch Integration von Reakasse in die Nutzenfunktion.
<i>Guo / Sturzenegger</i> (1998):	Zwei-Länder-Modell mit steigenden Skalenerträgen und unvollkommenen Zukunftsmärkten; Erklärung der Konsum-Output-Anomalie.
<i>Benhabib / Farmer</i> (1999):	Einbezug von Geld in die Produktionsfunktion.

c) Empirie und Kritik

Auf empirischer Ebene wird den Sunspot-Modellen ihr vergleichsweise stark ausgeprägter Propagationsmechanismus zugute gehalten. Während die mit relativ schwachen Mechanismen ausgestatteten RBC- und NKM- Modelle des orthodoxen Mainstream im allgemeinen auf die Spezifikation autokorrelierter exogener Schocks angewiesen, um die statistischen Eigenschaften gesamtwirtschaftlicher Aggregate zu reproduzieren, erzeugen identisch normalverteilte Sunspot-Schocks realitätsnähere Autokorrelations- und Impuls-Antwort-Muster.⁸⁸ Darüber hinaus kann hier der (neu-)keynesianische Aspekt der Preisrigidität auf eine bisher nicht gekannte Art und Weise begründet werden: Nicht Ad-hoc-Annahmen z. B. in Form von Anpassungskosten sind ursächlich für verzögerte Preisanpassungen, sondern allein der für die Gleichgewichtsauswahl bei multiplen Gleichgewichten verantwortliche Erwartungsbildungsprozeß kann bereits eine umgehende Reaktion auf veränderte Rahmendaten verhindern.⁸⁹

Kritisch ist in diesem Zusammenhang allerdings auf einen von orthodoxer Seite geäußerten methodischen Schwachpunkt hinzuweisen, der den Sunspot-Ansatz auf den ersten Blick in prinzipieller Weise in Frage stellt: Ex post ist jede beobachtete wirtschaftliche Entwicklung durch entsprechende Sunspot-Prozesse begründbar.

⁸⁸ Siehe z. B. *Farmer* (1996), oder *Matsuyama* (1996), S. 115, und die dort referierten Ergebnisse.

⁸⁹ Vgl. hierzu z. B. das Modell von *Benhabib / Farmer* (1999).

Durch die Fokussierung auf psychologische Faktoren, die außerhalb des üblichen ökonomischen Erklärungsbereichs liegen, ist der Sunspot-Ansatz jedoch zum einen von geringem prognostischen Wert⁹⁰, und damit verbunden scheint er zum anderen aus methodologischer Sicht kaum Angriffspunkte für eine Falsifikation der aus ihm abgeleiteten Hypothesen zu bieten. Im Sinne *Poppers* läßt dies starke Zweifel an der Wissenschaftlichkeit der Theorie aufkommen.⁹¹

Ein solches Urteil wird dem Sunspot-Ansatz sicherlich nicht gerecht, denn die Auswahl spezifischer Sunspot-Prozesse kann nicht willkürlich erfolgen: Nur eine bestimmte Klasse solcher weist jeweils die im Rahmen der REH erforderliche Modellkonsistenz auf. Die damit einhergehenden A-priori-Restriktionen in bezug auf überhaupt gültige Sunspot-Prozesse scheinen jedoch genausowenig plausibel begründbar wie die Ad-hoc-Annahmen der orthodoxen neuklassischen Modelle, die von Vertretern des Sunspot-Ansatzes kritisiert werden.⁹²

3. Nicht-Linearitäten und chaotische Wirtschaftsdynamik

„Frisch führte eine Generation von Forschern durch die Lösung des Problems [der Erklärung anhaltender Fluktuationen; Anm. d. Verf.] mittels exogener Schocks in die Irre.“⁹³

Ein anderer Weg, dem Kritikpunkt der Abhängigkeit von exogenen Schocks zu begegnen, wird seit einigen Jahren verstärkt mit der Berücksichtigung nicht-linearer ökonomischer Zusammenhänge beschritten. Diese haben in der Ökonomik allgemein und in der Konjunkturtheorie im besonderen eine lange Tradition.⁹⁴ Nach der anfänglichen Analyse nicht-linearer makroökonomischer Partialmodelle – die in der Fußnote genannten Autoren lassen im übrigen bereits die Zugehörigkeit dieses Themenkomplexes zum keynesianischen Paradigma erahnen – und einem schwindenden Interesse dieser Modellierungsform in den sechziger Jahren – hier ist wieder der Mangel an mikroökonomischer Fundierung als Begründung anzuführen⁹⁵ – hat mit der zunehmenden Beachtung des mathematischen Teilgebiets der Chaostheorie auch in der Ökonomik eine Trendwende stattgefunden.⁹⁶ Mittler-

⁹⁰ s. dazu *Benhabib / Rustichini* (1994), S. 2.

⁹¹ Auf *Poppers* Falsifikationismus wird in den folgenden Abschnitten sporadisch rekurriert. Umfassende Darstellungen finden sich in *Popper* (1959) selbst sowie z. B. in *Blaug* (1983).

⁹² So z. B. in *Farmer* (1996), S. 3.

⁹³ *Goodwin* (1988), S. 12; Übersetzung durch den Verfasser.

⁹⁴ Vgl. die „klassischen“ Werke von *Kaldor* (1940), *Hicks* (1950) und *Goodwin* (1955, 1967, 1972) sowie neuere Beispiele für makroökonomische nicht-lineare Konjunkturmodelle in *Gabisch / Lorenz* (1989) und *Lorenz* (1993).

⁹⁵ Vgl. dazu kurz *Boldrin* (1990), S. 127 f.

⁹⁶ Aus der Vielzahl der erschienenen Beiträge zu verschiedenen Problembereichen seien genannt: *Gabisch / Trotha* (1985), *Barnett / Geweke / Shell* (1989), *Peters* (1991), *Rosser*

weile werden auch nicht-lineare bzw. chaotische Konjunkturmodelle auf der Grundlage des mikroökonomischen Gleichgewichtsansatzes formuliert und analysiert und fallen unter diesem Gesichtspunkt in das hier gekennzeichnete Forschungsprogramm des DAG.⁹⁷ Wie bei den meisten Sunspot-Modellen geschieht dies bislang überwiegend im Rahmen von Modellen mit überlappenden Generationen.⁹⁸ Auch hier ist diese Einschränkung jedoch nicht zwingend und eher einengend, denn die Bedingungen, unter denen komplexes Verhalten im Modell mit repräsentativem Individuum und unendlichem Zeithorizont begründet werden kann, unterscheiden sich formal nur gering von denen, die z. B. in neukeynesianischen Modellvarianten üblicherweise vorliegen.⁹⁹ Nicht zuletzt aus diesem Grund, aber auch ihrer ökonomischen Implikationen wegen lassen sich die nicht-linearen Ansätze inhaltlich dem neukeynesianischen Paradigma zurechnen.¹⁰⁰

Die Formulierung nicht-linearer Modelle im konjunkturtheoretischen Bereich liegt aus verschiedenen Gründen nahe. Zum einen suggeriert die häufig gebrauchte Bezeichnung der „zyklischen Schwankungen“ ein periodisches Grundmuster, das konjunkturellen Fluktuationen zugrundeliegen könnte.¹⁰¹ Die damit verbundene idealtypische Darstellung anhand einer Sinus- oder Kosinusschwingung bietet bereits eine einfache Möglichkeit zur Erzeugung anhaltender Fluktuationen. Damit einhergehend ist zum anderen der Aspekt der Endogenität angesprochen. Wie bereits betont, wird eine besondere Schwäche der orthodoxen Mainstream-Modelle in ihrer Schockabhängigkeit gesehen: Die Systemdynamik ist angewiesen auf exogene, außer-ökonomische Impulse, und die modellimmanenten Propagationsmechanismen sind vor allem im RBC-Grundmodell derart schwach ausgeprägt, daß

(1991), *Medio* (1992), *De Grauwe/Dewachter/Embrechts* (1993), *Lorenz* (1993), *Trippi* (1995). Auch die ökonometrische Profession hat sich der Thematik ausgiebig angenommen; vgl. z. B. *Priestley* (1988), *Pesaran* (1992) und *Granger/Teräsvirta* (1993). Diese nahezu boomartige Entwicklung ist nicht zuletzt auf die enorme Leistungsverbesserung im Computerbereich zurückzuführen. Denn die numerische und empirische Analyse nicht-linearer Systeme ist sehr rechenintensiv und erfordert vergleichsweise große Datenmengen. Darüberhinaus sind derartige Modelle nur in einfachsten Fällen analytisch lösbar, so daß ihre Erforschung hauptsächlich qualitativ in Form graphischer Darstellung und über Stabilitätsanalysen sowie quantitativ über Simulationsrechnungen erfolgen muß.

⁹⁷ Ein Überblick findet sich in *Boldrin/Woodford* (1989).

⁹⁸ Vgl. hierzu die klassischen Werke von *Grandmont* (1985, 1986) sowie allgemein *Blanchard/Fischer* (1989), Kapitel § 5.

⁹⁹ Als grundlegende Arbeiten im Bereich der Modelle mit repräsentativem Individuum und unendlichem Zeithorizont sind vor allem *Boldrin/Montrucchio* (1984, 1986a, 1986b, 1986c) zu nennen.

¹⁰⁰ Dennoch sei bereits hier betont, daß sie in der vorliegenden Arbeit eine Sonderstellung zwischen dem Mainstream und dem evolutionsökonomischen Ansatz einnehmen. Diese resultiert aus einer bemerkenswerten Verknüpfung der Aspekte der Determiniertheit künftiger Ereignisse einerseits und ihrer Unvorhersehbarkeit andererseits, die chaotischen Zusammenhängen zugrundeliegen.

¹⁰¹ Vgl. in diesem Zusammenhang nochmals die Ausführungen zur Periodizität in Abschnitt § 2, B.

nur über eine entsprechend reichhaltige Struktur der Störterme die empirisch beobachtbaren Korrelationsmuster der makroökonomischen Aggregate nachgezeichnet werden können. Soll dieses Problem umgangen und eine systemimmanente Tendenz zur Erzeugung anhaltender Fluktuationen begründet werden, ist abgesehen von der Möglichkeit von Sunspot-Gleichgewichten eine nicht-lineare Modellierung – und damit natürlich aber auch ihre ökonomische Begründung – unabdingbar. Dabei haben chaotische Zusammenhänge die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt, weil die durch sie erzeugten zeitlichen Variablenverläufe durch eine aperiodische Entwicklung gekennzeichnet sind, wie sie auch in den trendbereinigten gesamtwirtschaftlichen Größen zu beobachten ist.

Mit der Modellierung deterministisch-chaotischer Dynamik ergibt sich aber eine paradoxe Situation, nimmt man gleichzeitig rationale Erwartungen an. Während letztere im deterministisch-linearen Modell vollkommene Voraussicht implizieren, zeichnen sich chaotische Systeme wegen der sogenannten „Sensitivität bezüglich der Ausgangsbedingungen“ durch bestenfalls kurzfristige Prognosemöglichkeiten der künftigen Entwicklung aus. Offensichtlich besteht dann aber ein Widerspruch zwischen einer Erwartungshypothese, die auf der Grundlage des wahren ökonomischen Modells im Durchschnitt optimale Prognosen der Wirtschaftssubjekte postuliert, wenn dieses Modell gerade dadurch gekennzeichnet ist, daß brauchbare Prognosen bestenfalls für die kurze Frist möglich sind, wobei in diesem Zusammenhang gezeigt werden kann, daß technische und zeitreihenanalytische Verfahren eine höhere Prognosegüte erzielen als das „wahre“ ökonomische Strukturmodell selbst, das ja bei rationaler Erwartungsbildung zugrundeliegt.¹⁰² Mit anderen Worten: Ist die wirtschaftliche Entwicklung durch chaotische Dynamik gekennzeichnet, so ist es rational, keine rationalen Erwartungen zu bilden, sofern sich das System nicht im Gleichgewicht befindet. Dies gilt auch in der langen Frist, denn gegenüber einem regulären Umfeld – z. B. nicht-lineare Dynamik mit periodischen Schwankungen –, in dem vollkommene Voraussicht durch Lernmechanismen begründbar ist, zeichnet sich chaotische Dynamik durch irreguläre Fluktuationen aus, so daß wie auch immer spezifizierte Lernalgorithmen versagen. Dieser Aspekt wird noch stichhaltiger, wenn zusätzlich ein stochastisches Umfeld vorliegt. Damit degeneriert aber auch das Postulat der Hypothese rationaler Erwartungen, nämlich die Kenntnis des korrekten ökonomischen Modells, zu einer nicht begründbaren Ad-hoc-Annahme.¹⁰³ Dieser Kritikpunkt wiegt also um so schwerer, da er nicht auf die Modellannahmen abstellt (*externe Kritik*), sondern modellimmanent vorliegt (*interne Kritik*).¹⁰⁴

¹⁰² Vgl. hierzu allgemein *Rosser* (1996), S. 199f., und *Decoster/Mitchell* (1992), die diese Problematik anhand eines Makro-Modells mit chaotischer Geldpolitik diskutieren.

¹⁰³ In diesem Sinne auch *Lorenz* (1985), S. 53. Zu den evolutionsökonomischen Alternativen s. Abschnitt § 4, A.2.

¹⁰⁴ In Anlehnung an *Gandolfo* (1997), S. 530.

a) Ein einfaches chaostheoretisches Modell

Zur Illustration chaostheoretischer Implikationen wird im folgenden auf eine durch den aktuellen Kapitalstock (K_t) in der Nutzenfunktion erweiterte Variante des RBC-Grundmodells zurückgegriffen.¹⁰⁵ Diese Modifikation postuliert einen zusätzlichen Nettovermögenseffekt des akkumulierten Realkapitalbestandes der Ökonomie über dessen Nutzen bei der Outputerstellung hinaus.¹⁰⁶ Der Einfachheit halber wird ohne Einfluß auf die qualitativen Ergebnisse vom Produktionsfaktor Arbeit abstrahiert. Der zu maximierende Erwartungsnutzen des repräsentativen Haushalts läßt sich dann schreiben als

$$(3.44) \quad EU = E \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(C_t, K_t), \quad 0 < \beta < 1 .$$

Eine weitere Modifikation erfährt das Modell, indem ein einperiodiger Produktionslag unterstellt und der gesamtwirtschaftliche Output als Nettogröße (Y_t^n) betrachtet wird:¹⁰⁷

$$(3.45) \quad Y_t^n = F(K_{t-1}) .$$

Bei Vernachlässigung von Produktivitätsschocks liegt nun ein deterministisches Modell vor, aus dem sich das folgende allgemeine Optimierungsproblem ergibt:

$$(3.46) \quad \max U = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(C_t, K_t) + \sum_{t=0}^{\infty} \Lambda_t [F^n(K_{t-1}) - C_t - K_t] .$$

Die notwendigen Bedingungen für ein Optimum lauten dementsprechend:

$$(3.47a) \quad u_1(C_t, K_t) = \Lambda_t ,$$

$$(3.47b) \quad u_2(C_t, K_t) = \Lambda_t ,$$

und

$$(3.47c) \quad C_t + K_t = F(K_{t-1}) .$$

¹⁰⁵ Zur Erzeugung nicht-linearer Phänomene ist grundsätzlich eine komplexere Struktur erforderlich, als sie das grundlegende RBC-Modell aufweist; vgl. hierzu *Boldrin / Montrucchio* (1986a), S. 698 f. Die dafür notwendigen positiven und negativen feed back-Mechanismen zwischen den Kontroll- bzw. Zustandsvariablen können auf verschiedene Art und Weise generiert werden: *Boldrin / Montrucchio* (1984, 1986a) und *Deneckere / Pelikan* (1986) betrachten Mehr-Sektoren-Modelle mit intersektoralen Substitutionseffekten, *Matsuyama* (1989a, 1989b, 1991) erweitert die Nutzenfunktion in nicht-separabler Weise durch Realkasse; weitere Beispiele finden sich in *Boldrin / Woodford* (1989), S. 215 ff.

¹⁰⁶ Bei dem folgenden Modell handelt es sich um eine leichte Variation des Ansatzes von *Boldrin / Montrucchio* (1986a), S. 698 f.

¹⁰⁷ Ebd., S. 698; auf den dadurch zunächst unberücksichtigten Abschreibungsprozeß wird im folgenden noch eingegangen.

Die Nutzen- und die Produktionsfunktion seien nun folgendermaßen spezifiziert:

$$(3.48) \quad u(C_t, K_t) = \ln C_t + \theta_3 \ln K_t, \theta_3 > 0, \text{ respektive}$$

$$(3.49) \quad F(K_{t-1}) = 4K_{t-1}(1 - K_{t-1}).$$

mit (θ_3) als Gewichtungsfaktor. Die Produktionsfunktion hat die Form der logistischen Abbildung. Diese Funktionsform, als einfachste chaotische Abbildung in diskreter Zeit vielfach diskutiert, unterstellt mit dem negativen Term in der Klammer aufgrund zu hoher Kapitalkonzentration einen konvexen Abschreibungsprozeß, der ab einem bestimmten Realkapitalbestand zu einer negativen Grenzproduktivität des Produktionsfaktors Kapital führt.¹⁰⁸ Die Stärke dieses Prozesses relativ zum konkaven Teil der Produktionsfunktion ist ausschlaggebend für die Komplexität der endogen erzeugten Fluktuationen. Durch Einsetzen der Ableitungen, Substitution und einfache Umformungen kann nun die Bewegungsgleichung für den Kapitalstock abgeleitet werden. Diese ergibt sich zu

$$(3.50) \quad K_t = \frac{4\theta_3 K_{t-1} [1 - K_{t-1}]}{1 + \theta_3}.$$

Daraus folgt für den gesamtwirtschaftlichen Output in log-linearer Form:

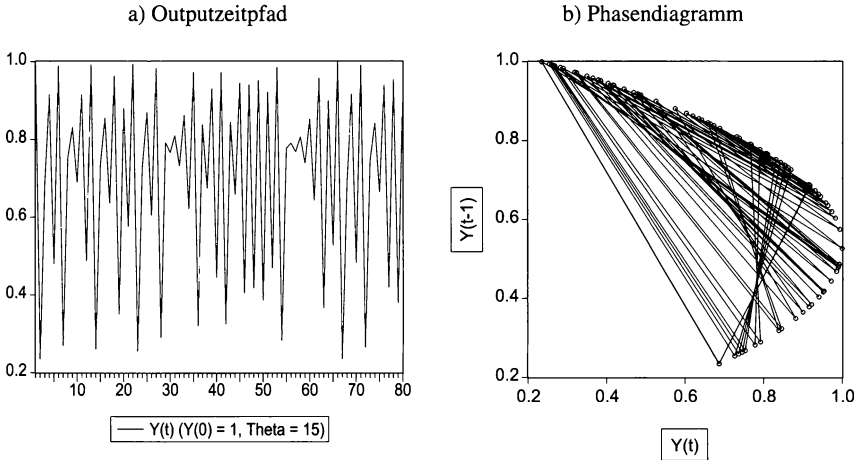
$$(3.51) \quad Y_t = \frac{4\theta_3 Y_{t-1}}{1 + \theta_3} \left(1 - \frac{\theta_3 Y_{t-1}}{1 + \theta_3} \right).$$

In Abhängigkeit vom Kontrollparameter (θ_3) resultieren aus dem Optimierungskalkül der Haushalte qualitativ unterschiedliche Dynamiken der gesamtwirtschaftlichen Aggregate, die von Fixpunktkonvergenz über Zyklen beliebiger Periodizität bis hin zu vollkommener A-Periodizität, also Chaos, reichen.¹⁰⁹ Trotz vollkommener Märkte, flexibler Preise und stetiger Markträumung – d. h. es existieren zu keinem Zeitpunkt individuell lohnende Arbitragemöglichkeiten –, bringt die Modellökonomie u. U. erratische Schwankungen hervor, die sich im Zeitverlauf nicht abschwächen: Instabilitäten des privaten Sektors, ein Hauptaspekt der keynesianischen Sichtweise, werden hier ohne exogene Schocks begründet. Die Ursache hierfür liegt in der nicht-linearen Produktionsfunktion, die in Verbindung mit dem eingeführten Vermögenseffekt endogene Verschiebungen in der Ertragsstruktur der Nutzenargumente verursacht und damit Anreiz zu permanenter Reallokation der Ressourcen gibt.¹¹⁰ Abbildung 3.5 zeigt anhand einer Simulation von Gleichung

¹⁰⁸ Vgl. zu diesem Effekt im originären *Solow*-Wachstumsmodell Day (1982), S. 409 f.

¹⁰⁹ Der Übergang von periodischem zu a-periodischem, chaotischem Verhalten findet für $\theta > 9.3023255$ statt.

(3.51) die räumlich begrenzte, aber a-periodische Entwicklung des gesamtwirtschaftlichen Outputs.



Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage einer Simulation von Gleichung (3.51) mit dem Parameterwert $\theta_3 = 0.9$ und dem Startwert $Y(0) = 1$. Diese Form der logistischen Abbildung generiert stationäre Zeitreihen im Intervall $[0,1]$. Die im Phasendiagramm dargestellte Menge der Wertepaare Y_t, Y_{t-1} vermittelt als sogenannter „seltsamer Attraktor“ einen Eindruck von der raum-zeitlichen Struktur der Systementwicklung.

Abbildung 3.5: Chaotische Dynamik des Outputs im RBC-Modell mit Vermögenseffekt

Die erratischen Fluktuationen (Abbildung 3.5a) lassen auf den ersten Blick eher auf ein stochastisches System schließen, obwohl die tatsächliche Dynamik vollkommen deterministisch ist. Eine diesbezügliche Klärung verschafft das Phasendiagramm des dargestellten Outputzeitpfades (Abbildung 3.5b). Als Koordinatensystem jeweils aufeinanderfolgender Outputwerte gibt es Aufschluß über die raum-zeitliche Struktur der Systemdynamik. Im Gegensatz zu einem stochastischen System, bei dem das Phasenraumvolumen mit zunehmender Zeit gleichmäßig ausgefüllt würde, bildet die chaotische Trajektorie einen sogenannten „seltsamen Attraktor“ als langfristiges Anziehungsgebiet. Die Existenz eines solchen Attraktors geht einher mit der Eigenschaft der Sensitivität bezüglich der Ausgangsbedingungen. Bereits marginale Unterschiede im Startwert der Systementwicklung

¹¹⁰ Die unkomplizierte Ableitung dieses Ergebnisses liegt natürlich vor allem in der bereits nicht-linearen Spezifikation der Produktionsfunktion, die hier als Ad-hoc-Annahme kritisiert werden könnte; vgl. zu dieser Problematik *Lorenz* (1998), S. 136 ff. Die getroffene Wahl begründet sich hier durch ihre Anschaulichkeit und sollte nicht darüber hinweg täuschen, daß chaotische Dynamiken auch ohne derartige Annahmen möglich sind; vgl. dazu die in der Tabelle 3.6 aufgeführten Arbeiten.

führen selbst bei unveränderter Systemstruktur nach kurzer Zeit zu divergierenden Zeitpfaden. Aufgrund prinzipieller Grenzen bei der Anfangswertbestimmung sind mittel- bis langfristige Prognosen hier nicht möglich.¹¹¹ Die bestehenden Schwierigkeiten bei gesamtwirtschaftlichen Vorhersagen legen die Existenz chaotischer Zusammenhänge nahe.¹¹²

Die ökonomische Interpretation dieser besonderen Systemeigenschaften hat nun interessante wohlfahrtstheoretische und wirtschaftspolitische Implikationen. Zum einen zeigt die Ableitung chaotischer Gleichgewichtspfade, daß der in der Theorie optimalen Wachstums hohe Stellenwert des Turnpike-Theorems, nach dem die Systemdynamik unter bestimmten Annahmen (vor allem Konkavität und hinreichende Glättung der Ertragsfunktion) gegen eindeutige, stabile Steady-states konvergiert, relativiert werden muß¹¹³: Auch permanente endogene Schwankungen sind als inferiores Marktergebnis walrasianischer Ökonomien begründbar, wobei jedoch die Möglichkeiten traditioneller stabilisierungspolitischer Maßnahmen äußerst beschränkt sind. Dies hängt mit der Prognosegüte in chaotischen Systemen zusammen, die aufgrund der Sensitivitätseigenschaft nicht im wirtschaftspolitisch relevanten Bereich liegt. Neuere Überlegungen weisen daher weniger in Richtung einer quantitativ orientierten, sondern qualitativ ausgerichteten Wirtschaftspolitik, die durch Beeinflussung der relevanten Kontrollparameter periodizitätsverringern- de Bifurkationen herbeiführen kann. Im obigen Modellbeispiel bedeutete dies eine Senkung des Kontrollparameters (θ_3), um das System von chaotischen über periodische Schwankungen möglicherweise in Richtung einer dynamisch stabilen Fixpunktkonvergenz zu manövrieren.

Der nicht-lineare Ansatz verweist noch auf einen anderen Aspekt, der in den Modellen des orthodoxen Mainstream nicht berücksichtigt werden kann. Dabei geht es einmal mehr um die Interdependenz von Konjunktur und Wachstum, die bereits bei den theoretischen und empirischen Grundlagen des RBC-Ansatzes angesprochen wurde. Sofern die Existenz von Nicht-Linearitäten theoretisch begründet werden kann, gibt es A-priori keine Begründung, sie nur in der konjunkturtheoretisch relevanten Fristigkeit zu postulieren. Auch im langfristigen, wachstumstheoretischen Bereich sind nicht-lineare Zusammenhänge denkbar. Eine Zusammenfügen beider Bereiche führt dann zu einem interdependenten nicht-linearen System mit wechselseitiger Beeinflussung kurz- und langfristiger Fluktuationen. In der neueren Literatur werden dementsprechend die empirischen Hinweise bezüglich eines solchen Zusammenhangs zwischen verschiedenen ökonomischen Zyklen (*Kitchins*, *Juglars*, *Kondratieffs*) betont. Hierbei sind zwei interessante Implikationen festzuhalten. Zum einen resultiert eine Abhängigkeit in der Erschei-

¹¹¹ Hierauf wird in Abschnitt § 3, C. noch ausführlich eingegangen.

¹¹² Vgl. dazu kurz auch *Gabisch* (1989), S. 582.

¹¹³ Zur Definition des Turnpike- sowie des im nicht-linearen Fall korrespondierenden „Anti-“ Turnpike-Theorems s. *Boldrin / Woodford* (1989), S. 200 ff., und einführend *Mckenzie* (1976).

nungsform eines Zyklus je nach Phase des oder der anderen Zyklen, die Struktur konjunktureller Schwankungen etwa ist unterschiedlich, je nachdem ob das System im zugrundeliegenden *Kondratieff-Zyklus* eine Boom- oder Rezessionsphase durchläuft.¹¹⁴ Die sich daraus ergebenden Unterschiede in der zeitlichen Struktur von *Juglars* könnten eine Erklärung für die Prognoseschwächen ökonometrischer und zeitreihenanalytischer Modelle sein. Entsprechend kann hier weiterer Forschungsbedarf in bezug auf den in den Abschnitten § 2, B. und § 2, C. diskutierten Aspekt der Periodizität konjunktureller Schwankungen konstatiert werden, denn der Nachweis von Zyklen verschiedener Periodizität eröffnet bei nicht-linearer Interdependenz die Möglichkeit komplexer Dynamiken. Zum anderen weisen die Ansätze mit Blick auf wirtschaftspolitische Fragestellungen – wie schon die Modelle mit endogenem Wachstum – auf die Problematik einer analytischen Trennung von Konjunktur und Wachstum hin.

*b) Weitere nicht-lineare Ansätze im Rahmen
des DAG-Forschungsprogramms*

Die folgende Tabelle 3.5 liefert einen Überblick über weitere DAG-Modelle, die durch geringfügige Veränderungen der RBC-Grundstruktur Nicht-Linearitäten und komplexe Dynamiken generieren.

Tabelle 3.5

Schematischer Überblick weiterer nicht-linearer Ansätze

Autor(en):	Art der Erweiterung und sonstige Bemerkungen:
<i>Boldrin / Montrucchio</i> (1986c):	Zwei-Sektoren-Modell mit stabilen Grenzzyklen und Chaos bei hinreichend niedrigem Diskontfaktor.
<i>Deneckere / Pelikan</i> (1986):	Zwei-Sektoren-Modell mit alternativen Spezifikationen (abnehmende Skalenerträge, zeitliche Variation der relativen Kapitalintensitäten).
<i>Benhabib / Jafarey / Nishimura</i> (1988):	Zwei-Sektoren-Modell mit heterogenen Agenten.
<i>Benhabib / Nishimura</i> (1989):	Stochastisches Zwei-Güter-Modell mit endogenen Fluktuationen aufgrund von Kapitalintensitätsdifferenzen zwischen den Sektoren.
<i>Boldrin</i> (1989):	Zwei-Sektoren-Modell mit unterschiedlichen Produktionsgütern und -technologien.

¹¹⁴ Vgl. z. B. *Thomsen / Mosekilde / Larsen* (1991), S. 212, und *Silverberg* (1991), S. 306. Mit Hilfe einer solchen Interpretation lassen sich auch die bereits von *Schumpeter* proklamierten Wellenverhältnisse theoretisch begründen.

Fortsetzung Tabelle 3.5

Autor(en):	Art der Erweiterung und sonstige Bemerkungen:
<i>Woodford</i> (1989):	Chaotisches Verhalten durch Modellierung unvollkommener Kapitalmärkte mit nicht perfekter Finanzintermediation.
<i>Boldrin / Deneckere</i> (1990):	Zwei-Sektoren-Modell mit unterschiedlichen Produktionstechnologien; chaotische Dynamik durch nicht-lineare Marktinterdependenzen.
<i>Matsuyama</i> (1991):	Einführung von Realkasse in nicht-separabler Weise in die Nutzenfunktion; chaotische Dynamik durch komplexe Substitutionsbeziehungen zwischen Konsum und Realkasse.
<i>Majumdar / Mitra</i> (1992):	Begründung periodischer und chaotischer Dynamik über Einbezug des Kapitalstocks in die Nutzenfunktion (Vermögens-effekt).
<i>Fukuda</i> (1993):	Berücksichtigung von Realkasse in einer separablen Nutzenfunktion; chaotische Dynamik durch Wechselwirkung von Einkommens- und Substitutionseffekt.

c) Empirie und Kritik

Mit Blick auf die in Kapitel § 2 diskutierten dynamischen und strukturellen Eigenschaften makroökonomischer Zeitreihen scheinen komplexe nicht-lineare Ansätze A-priori ein vielversprechendes empirisches Potential zu bergen. Sowohl das allgemeine äußere Erscheinungsbild konjunktureller Schwankungen – irreguläre, aber räumlich begrenzte Verläufe der Variablen – als auch die asymmetrische Form der einzelnen „Zyklen“ deuten auf signifikante Nicht-Linearitäten im ökonomischen Prozeß hin. Positiv erscheint aus theoretischer Sicht dabei auch die Möglichkeit der endogenen Erklärung dieser Phänomene, was bereits als Vorteil auch des anderen unorthodoxen Ansatzes, der Sunspot-Modelle, gewertet wurde. Hinzu kommt die schwache Prognoseleistung herkömmlicher linearer Struktur- und Zeitreihenmodelle.

Vor diesem Hintergrund ist die empirische Evidenz chaotischer Dynamiken als ernüchternd zu bezeichnen. Makroökonomische Zeitreihen liefern kaum signifikante Hinweise auf die Existenz entsprechender Attraktoren.¹¹⁵ Dies verwundert bei genauerer Betrachtung allerdings nicht, denn in noch stärkerem Maße, als die orthodoxen Modelle bezüglich ihrer Schockabhängigkeit kritisiert wurden, bilden die nicht-linearen Modelle den entgegengesetzten Standpunkt ab: Eine vollkommen deterministische Wirtschaftsentwicklung, die ebenso unplausibel erscheint wie die schwachen Propagationsmechanismen orthodoxen Stils.¹¹⁶ In den jewei-

¹¹⁵ Vgl. hierzu die Referenzen in *Grandmont / Malgrange* (1986), S. 6, *Baumol / Benhabib* (1989), S. 100 ff., und *Rosser* (1996), S. 208 ff.

ligen Beiträgen wird aber auch betont, daß dies z. T. an den vergleichsweise hohen Datenanforderungen der einzusetzenden Testmethoden liegt. Übliche statistische Meßkonzepte basieren auf der Annahme linearer datengenerierender Prozesse und sind für eine Analyse nicht-linearer komplexer Zusammenhänge nicht adäquat. Speziell entwickelte Verfahren wie z. B. die Schätzung von *Lyapunov*-Exponenten oder Korrelationsdimensionen benötigen jedoch Datenreihen, die sowohl in bezug auf die Anzahl der Werte als auch auf die Länge der Beobachtungsperiode das verfügbare Maß bei weitem überschreiten.¹¹⁷ Doch selbst im Falle einer hinreichend großen Datenmenge ergeben sich bezüglich der erforderlichen Trennung von chaotischen und stochastischen Einflüssen erhebliche praktische Probleme.

C. Wissenschaftstheoretische Analyse

Wie am Anfang dieses Kapitels bereits herausgestellt und durch die Auswahl der in den Abschnitten § 3, A. und § 3, B. systematisierten Modelle dokumentiert, findet der Großteil der konjunkturtheoretischen Debatte seit ungefähr zwei Jahrzehnten zwischen den Anhängern der RBC- und NKM-Paradigmen statt. Die unterschiedlichen Positionen sind durch die jeweils zugrundegelegten Modellannahmen und die daraus resultierenden wirtschaftspolitischen Implikationen deutlich abgesteckt, und die mathematisch ausgereiften und sehr spezifischen Modellansätze ließen eine Annäherung der beiden Seiten im Rahmen einer umfassenden Theorien-Synthese lange Zeit eher unwahrscheinlich erscheinen.¹¹⁸ Dieser Eindruck wurde angesichts der Entwicklung anfangs der 80er Jahre zunächst noch verstärkt, berücksichtigt man die Tatsache, daß die frühe neukeynesianische Theorie nicht als allgemeines Rahmenmodell, sondern nur in makroökonomischen Partialansätzen formuliert vorlag, wogegen die vielen in der Literatur entwickelten RBC-Modelle aufgrund ihrer mikroökonomisch fundierten und damit universell-formalen Grundlage prinzipiell zwar in einem vollständigen, aber nur sehr komplexen Gesamtansatz hätten verbunden werden können. Wie die Abschnitte § 3, A. und § 3, B. aber auch zeigten, zeichnet sich in den letzten Jahren eine Vereinigung

¹¹⁶ Insofern stellt *Zarnowitz* (1997), S. 161, treffend fest: „*Kurzum, eine umfassende und befriedigende Konjunkturtheorie kann weder rein exogen sein, noch rein endogen.*“; Übersetzung durch den Verfasser.

¹¹⁷ Zu diesen und anderen Meßkonzepten zur Identifikation chaotischer Systemstrukturen vgl. z. B. *Scheinkman* (1990).

¹¹⁸ Dies mag aus praktischer Sicht zunächst nicht von allzu großem Nachteil sein, kann man sich doch anhand von Erfahrungswerten und einer umfangreichen statistischen Datenbasis damit behelfen, je nach aktueller Situation dem einen oder anderen Ansatz mehr Aufmerksamkeit zu widmen. Geht es jedoch um die wissenschaftliche Prognose der künftigen Entwicklung als Grundlage einer konsistenten und rationalen Wirtschaftspolitik, so sollten beide idealerweise auf einem geschlossenen, allgemein akzeptierten theoretischen Ansatz beruhen.

der beiden Seiten insofern ab, als der RBC-Analyserahmen auch von neukeynesianischer Seite genutzt wird und so ein Forschungsprogramm des Allgemeinen Dynamischen Gleichgewichts identifiziert werden kann.¹¹⁹ Ausgehend vom orthodoxen RBC-Modell, das die konjunkturellen Schwankungen einer Ökonomie unter idealen neoklassischen Bedingungen kennzeichnet, findet in jüngster Zeit sukzessive die Implementation von Unvollkommenheiten keynesianischer Prägung statt, um empirisch gehaltvolle Abweichungen von der vormals friktionslosen neoklassischen Welt theoretisch zu begründen.

Darauf aufbauend und mit Blick auf die Diskussion um die gleichzeitige Berücksichtigung von Konjunktur und Wachstum in der ökonomischen Analyse, rücken im Rahmen der RBC und der NWT in jüngster Zeit Ansätze mit endogenem Wachstum in den Vordergrund. Letztere stellen methodologisch das wachstumstheoretische Pendant des RBC-Ansatzes dar und erlauben damit gleichermaßen die Inkorporation dieser und der neueren NKM-Aspekte. Vor diesem Hintergrund bedarf es keiner besonderen hellseherischen Fähigkeiten, wenn man dieses Theorienkonglomerat auf einheitlicher analytischer Grundlage als das auch künftig dominierende methodologische Paradigma in der Konjunktur- und Wachstumsanalyse voraussagt.¹²⁰

Wie im folgenden jedoch argumentiert wird, bedeutet diese auf den ersten Blick vorteilhafte theoretische Symbiose auf gemeinsamer methodologischer Grundlage bei genauerer Betrachtung lediglich einen weiteren Schritt in Richtung einer spezifischen, seit langem vorherrschenden Grundauffassung über das Wesen ökonomischer Phänomene und Zusammenhänge sowie über die zu ihrer Erklärung adäquaten Analysemethoden. Und dieser Schritt ist aus evolutionsökonomischer Perspektive in mancherlei Hinsicht nicht als Fortschritt zu bewerten.

Verläßt man die Stufe der konkreten Modelle und begibt sich auf die abstrakte, übergeordnete Ebene der wissenschaftstheoretischen Grundlagen der besprochenen Ansätze, so verliert das Argument der unvereinbaren, konkurrierenden Theoriegebäude – neoklassisch hier, keynesianisch dort – unversehends an Substanz. Denn ungeachtet der vielen Unterschiede im Detail weisen die Ansätze der RBC und NKM unter metaphysischen Gesichtspunkten wesentliche Gemeinsamkeiten auf, die zumindest auf dieser Ebene den Versuch einer Zusammenführung erlauben und darüberhinaus die essentiellen Berührungs- und Abgrenzungspunkte zum evolutionsökonomischen Paradigma verkörpern. Die im folgenden vorgenommene Isolierung gemeinsamer Merkmale, die letztlich das DAG-Forschungsprogramm konstituieren, erscheint daher als eine sinnvolle Vorarbeit zur Kennzeichnung des evolutiven Ansatzes im allgemeinen und zum späteren Vergleich mit den bisher betrachteten konjunkturtheoretischen Ansätzen im besonderen.

¹¹⁹ Auf die Möglichkeit einer solchen Synthese wiesen bereits *Mccallum* (1989), S. 16, und *Barro* (1989a), S. 271, hin.

¹²⁰ Dies klingt z. B. in *Ramser* (1997), S. 219, an.

Die Betonung der sogenannten „wissenschaftstheoretischen“ und „methodologischen“¹²¹ Grundlagen des orthodoxen Mainstream – also seiner *wissenschaftlichen Weltanschauung*¹²² und den damit verbundenen *Forschungsprozeduren und -praktiken* – mag auf den ersten Blick überflüssig erscheinen, da die RBC und NKM als Theorien über ein Teilgebiet – im vorliegenden Kontext die Konjunktur- und Wachstumstheorie – innerhalb ein und desselben Wissenschaftszweiges natürlich grundlegende Merkmale teilen *müssen*, insbesondere was das Gestaltungs- und Erkenntnisinteresse angeht. Als alternative Erklärungsansätze innerhalb einer Real- bzw. Erfahrungswissenschaft haben sie alle darüberhinaus nicht nur den Anspruch der Konsistenz im logischen Sinne, sondern vor allem auch in faktischer Hinsicht zu erfüllen. Eine Theorie, die widerspruchsfrei aus den ihr zugrundeliegenden Axiomen abgeleitet und damit „wahr“ im logischen Sinne ist, muß gemäß der oft zitierten positivistischen Auffassung¹²³ in den mainstream economics zusätzlich über eine entsprechende Prognosequalität ihre Tauglichkeit zur Beschreibung der Wirklichkeit unter Beweis stellen. Denn kontrollierte und wiederholbare Experimente, wie sie in den Naturwissenschaften zur Bestätigung von Hypothesen durchgeführt werden können, sind im sozio-ökonomischen Bereich nicht möglich. Nur die sukzessive Umgestaltung einer Theorie durch Beibehaltung der prognosetauglichen und Elimination der prognoseuntauglichen Bestandteile führt nach allgemeiner positivistic Auffassung zu einer Annäherung an „die korrekte“ Theorie.¹²⁴

¹²¹ Methodologie wird hier mit *Blaug* (1983), S. xii, definiert als „... Studie über die Beziehung zwischen theoretischen Konzepten und gewährleistetsten Schlußfolgerungen über die reale Welt; insbesondere ist Methodologie der Zweig der Ökonomik, auf dem wir die Art und Weise untersuchen, wie Ökonomen ihre Theorien und die Gründe, mit denen sie eine Theorie einer anderen vorziehen, rechtfertigen.“ Übersetzung durch den Verfasser.

¹²² Unter der „wissenschaftlichen Weltanschauung“ ist in diesem Kontext nicht nur die herrschende Sichtweise innerhalb bzw. bezüglich einer einzelnen Wissenschaft, also z. B. nur der Ökonomik, zu verstehen. Vielmehr handelt es sich hierbei um die Gesamtheit der Erkenntnisse aller Wissenschaftszweige, die zu einem umfassenden Verständnis der Grundprinzipien des Entstehens, des Seins und der Veränderung von materiellen und immateriellen Phänomenen der von Menschen wahrgenommenen Welt beitragen, wobei darüber hinaus auch dogmatische Einflüsse eine Rolle spielen. Trotz der Abgrenzung der Begriffe „Weltanschauung“ und „Weltbild“ in *Flämig* (1998), S. 50, werden beide im folgenden synonym verwendet.

¹²³ s. hierzu vor allem *Friedman* (1953), der als Begründer und exponiertester Vertreter dieses methodologischen Programms gilt. Für eine differenzierte Analyse der *Friedmanschen* Position vgl. *Arni* (1989).

¹²⁴ Vgl. dazu auch *Boland* (1991) und *Lawson* (1994). Dabei ist darauf hinzuweisen, daß eine Hypothese aus logischen Gründen heraus nicht endgültig bestätigt werden kann („Induktivismusfalle“). Vielmehr ist sie gemäß *Popper* (1959) so zu formulieren, daß sie prinzipiell falsifizierbar ist und damit durch Modifikation Fehler ausgemerzt werden können; vgl. auch die Ausführungen in *Caldwell* (1991a), S. 2 ff., und *Dow* (1997), S. 75 ff. Zu beachten ist jedoch, daß gemäß *Duhems* Unwiderlegbarkeitsthese keine individuelle wissenschaftliche Hypothese endgültig widerlegt werden kann, da immer das Problem des Testens verbundener Hypothesen besteht; vgl. *Blaug* (1983), S. 17 f.

Diese dem Instrumentalismus nahestehende Sicht, nach der Theorien als reine Vorhersageinstrumente betrachtet werden und ihre Bewertung ausschließlich anhand der Prognosegüte zu erfolgen hat, wurde vor allem von *Friedman* (1953) propagiert, wobei die Wurzeln dieses „Empirismus“ wahrscheinlich bei dem schottischen Historiker und Philosophen *Hume* gefunden werden können.¹²⁵ Untersucht man den ökonomischen Diskurs insbesondere der letzten zwanzig Jahre auf implizite metatheoretische Aussagen, so ist festzustellen, daß der *Friedmansche* logische Positivismus immer noch *die* Grundlage des heute dominierenden, sog. „modernistischen“ methodologischen Glaubensbekenntnisses der Mainstream-Ökonomik darstellt. Maximen wie z. B. die Prognose der künftigen Entwicklung und die Bereitstellung theoretischer Konzepte zur Kontrolle des Wirtschaftsprozesses als Ziel der Ökonomik, die wissenschaftliche Erklärung aufgrund invarianter Gesetzmäßigkeiten sowie Objektivität und Quantifizierbarkeit durch Verwendung logischer bzw. mathematischer Modelle¹²⁶ stehen im Mittelpunkt theoretischer und empirischer Ansätze auch im vorliegenden Kontext, wie die vorangegangenen Ausführungen verdeutlicht haben.

Somit sind auf methodologischer Ebene essentielle Gemeinsamkeiten zwischen den verschiedenen Ansätzen zu verzeichnen, und die kontroversen Aussagen der einzelnen Theorien werden durch sie ja auch nicht berührt.¹²⁷ Die herrschende modernistische Auffassung basiert dabei auf einer ganz spezifischen wissenschaftlichen Weltanschauung, deren Implikationen auch auf sozio-ökonomische Zusammenhänge übertragen werden. Eine objektive Weltanschauung, aus der eine allgemeingültige, für das Erkenntnisobjekt adäquate Analysemethode abgeleitet werden könnte, existiert jedoch nicht. Folglich kann sie auch nicht bei der Annahme oder Verwerfung von Forschungsprogrammen behilflich sein, wie dies z. B. *Blaug* (1983) postuliert, der sich dem *Popperschen* Falsifikationismus verschreibt.¹²⁸ Trotz eines gemeinsamen Erkenntnisobjektes ist also noch lange nicht die Frage geklärt, auf welche Art und Weise es zu analysieren ist. Dies hängt entscheidend von den Wesensmerkmalen ab, die dem Objekt zugesprochen werden und über die keineswegs Einigkeit besteht, wie die in jüngster Zeit wieder zunehmende methodologische Diskussion gerade in der Ökonomik verdeutlicht.¹²⁹

Wenn heutzutage immer wieder von einer „Krise in der Wirtschaftstheorie“¹³⁰ gesprochen wird, so geht es hierbei nicht um die übliche Annahmendiskussion in

¹²⁵ Vgl. dazu *Foster* (1987), S. 36, *Caldwell* (1991), S. 2f., *Dow* (1997), S. 75, und vor allem *Lawson* (1994), S. 111 ff.

¹²⁶ Zu den Maximen der „modernistischen“ Methodik vgl. ausführlich *McCloskey* (1983), S. 484 f.

¹²⁷ Eigentlich sollten sie aber dadurch berührt werden, wenn als Ziel die Erkenntnis über die „wahre“ ökonomische Theorie angestrebt wird.

¹²⁸ In Anlehnung an *McCloskey* (1983), S. 490 f.

¹²⁹ Vgl. dazu und als Gegenüberstellung verschiedener methodologischer Sichtweisen *Backhouse* (1994a,b).

¹³⁰ s. hierzu den Sammelband von *Bell / Kristol* (1984).

nerhalb der vielen modelltheoretischen Ansätze, sondern vielmehr um die zuvor angesprochenen konzeptionellen Grundlagen der Ökonomik selbst. Hier soll nun geklärt werden, welche wissenschaftliche Weltanschauung in der Mainstream-Ökonomik vorherrscht, und welche Implikationen sich aus der Einbettung der Ökonomik in diese Sicht der Dinge in bezug auf das Verständnis über Wesen und Funktionsweise des ökonomischen Systems sowie die zu seiner Analyse geeigneten Methoden ergeben. Neben dem zentralen Aspekt der Analogiebildung zwischen physikalischen und ökonomischen Systemen werden hier hauptsächlich Überlegungen hinsichtlich der formalanalytischen Darstellung ökonomischer Zusammenhänge sowie der verhaltenswissenschaftlichen Grundlagen im Rahmen des methodologischen Individualismus und des Konzeptes des „homo oeconomicus“ angestellt. Auf der Basis dieser übergeordneten Ebene können dann auch allgemeine wirtschaftstheoretische und -politische Implikationen abgeleitet werden.

1. Das klassisch-physikalische Paradigma im orthodoxen Mainstream

Die in Abschnitt § 3, A.2. vorgestellten neukeynesianischen Ansätze zu einer – an den neoklassischen Prämissen gemessen – realitätsnäheren Modellierung konjunktureller Schwankungen sind allesamt durch eine Gemeinsamkeit gekennzeichnet: Sie basieren auf der Idee, Rigiditäten und Marktunvollkommenheiten anderer Art mikroökonomisch zu fundieren, so daß exogene Schocks, die zufällig auf das modellierte Wirtschaftssystem einwirken, selbst bei rationaler Erwartungsbildung ungleichgewichtige und damit *Pareto*-inferiore Anpassungsprozesse auslösen, die zu den empirisch beobachtbaren Fluktuationen der Makrovariablen führen. Auf diese Art sollen typisch keynesianische Argumente für makroökonomische Instabilitäten bzw. Ungleichgewichte auf dieselben, durch die Neoklassik bzw. NCM in der heutigen Ökonomik geradezu „oktroierten“ individuell-rationalen Verhaltensweisen der Wirtschaftssubjekte zurückgeführt werden. Denn der Umstand einer mangelnden Mikro-Fundierung stellte bislang den am meisten beachteten Kritikpunkt an den frühen neukeynesianischen Modellen dar. Diese Entwicklung gilt gleichermaßen mit Blick auf die Modelle endogenen Wachstums, in denen auf individuell-rationaler Grundlage der langfristige Entwicklungspfad des Systems über die Präferenzen der Wirtschaftssubjekte bestimmt wird.

Wie die modelltheoretische Analyse dieses Kapitels gezeigt hat, läßt sich neben der inhaltlichen Gleichheit in bezug auf die Akzeptanz des ökonomisch-rationalen Menschenbildes in Form des homo oeconomicus im allgemeinen und die Verwendung der Theorie rationaler Erwartungen im besonderen auch eine formaltheoretische Übereinstimmung mit dem RBC-Ansatz feststellen. Dies gilt insbesondere mit Blick auf

1. die Annahme eindeutiger, lokal stabiler Fixpunkt- bzw. Steady-state-Gleichgewichte vor und nach der dynamischen Reaktion auf stochastische Störungen von außen, welche

2. die Dynamik der Modellvariablen überhaupt erst in Gang bringen. Während der Anpassungsreaktion ist
3. die jeweilige Struktur der Modelle, die sich aus den numerischen Werten der Parameter und der konkreten Formulierung der funktionalen Beziehungen zusammensetzt, invariant gegeben und unterliegt keiner zeitlichen Veränderung durch den ökonomischen Prozeß selbst.¹³¹

Was sich hier wie ein ungeschriebenes Gesetz durch die theoretische Literatur der letzten Jahrhunderte zieht und die rationale Grundlage eines der großen Analysebereiche in der Ökonomik, der Sequenzanalyse, bildet, liegt begründet in einer Weltanschauung, die in vielen quantitativen Wissenschaftszweigen vorherrscht und unter der Bezeichnung des „klassisch-physikalischen Weltbildes“ im folgenden in seinen Kernpunkten analysiert werden soll.¹³² Da die zeitliche Entwicklung und Struktur ökonomischer Variablen im besonderen Blickfeld der Konjunktur- und Wachstumstheorie steht, sind die Implikationen, die sich aus der genannten Weltanschauung für die dynamische Modellierung integrierter konjunktur- und wachstumstheoretischer Ansätze ergeben, mit Blick auf deren Interpretation und Abgrenzung zu einer evolutorischen Theorie der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung im Zeitablauf von besonderem Interesse.

Als Ausgangspunkt der Betrachtung eignet sich eine Diskussion zwischen *Keynes* und *Tinbergen*, die Anfang der 40er Jahre im *Economic Journal* geführt wurde, im vorliegenden Kontext jedoch keineswegs an Aktualität verloren hat.¹³³ Einer der Hauptstreitpunkte der beiden Ökonomen drehte sich dabei um die Frage der adäquaten formaltheoretischen Darstellung wirtschaftlicher Zusammenhänge. Nach Argumenten von *Keynes* (1940) und neuerdings *Dopfer* (1988) erfordert das Verständnis und damit die Modellierung des ökonomischen Systems aufgrund höherdimensionaler Komplexität¹³⁴ die Berücksichtigung nicht-linearer Zusammenhänge.¹³⁵ *Tinbergen* verteidigte demgegenüber die etablierte lineare Repräsen-

¹³¹ Mit Ausnahme von 3. treffen die genannten Punkte nicht auf den unorthodoxen Mainstream zu. Auf Unterschiede zwischen diesem und dem orthodoxen Mainstream im Kontext der im folgenden behandelten Aspekte wird gegebenenfalls hingewiesen.

¹³² Oftmals sind auch die Bezeichnungen „mechanisch“ bzw. „mechanistisch“ zu lesen, so z. B. bei *Dopfer* (1988, 1991), S. 678 ff. bzw. 39 f., *Flämig* (1998), S. 53 bzw. 76 ff., oder *Ötsch* (1996), S. 37. *Mirowski* (1984) weist jedoch zurecht darauf hin, daß dies eine zu enge Anlehnung an die *Newton*'sche Himmelsmechanik impliziert; vgl. *Lorenz* (1993), S. 1 ff.

¹³³ Dies zeigt auch die Wiederaufnahme des Disputs im *Journal of Economic Issues*, in dem nun der schweizer Evolutionsökonom *Dopfer* die Rolle von *Keynes* übernommen hat; vgl. dazu im folgenden *Dopfer* (1988, 1991) und *Tinbergen* (1988). Zum ursprünglichen Disput vgl. *Keynes* (1939, 1940), und *Tinbergen* (1940).

¹³⁴ Vgl. *Dopfer* (1988), S. 692 f.

¹³⁵ Wie bereits betont, hat die Wahl der konkreten mathematischen Formulierung ökonomischer Theorien nicht nur technische, sondern auch inhaltliche Bedeutung, und gerade die Frage der Linearität spielt eine entscheidende Rolle bei der Interpretation der ökonomischen Phänomenen zugrundeliegenden Dynamik und ihres Gleichgewichtsverhaltens. Vgl. dazu auch die Abschnitte § 3, C. und § 4, A.

tation ökonomischer Hypothesen und wies die *Keynessche* Forderung mit den folgenden Überlegungen zurück:¹³⁶

1. Das ökonomische System und die hierin beobachtbaren, von der Theorie zu erklärenden Phänomene weisen überwiegend eine einfache Komplexität¹³⁷ auf. In der Realität sind vornehmlich lineare Zusammenhänge von Bedeutung.
2. Nicht-lineare Zusammenhänge können für einen kurzen Zeithorizont hinreichend durch lineare Funktionen approximiert werden.¹³⁸ Dies impliziert die Annahme einer gleichgewichtsnahen Dynamik sowie der lokalen Stabilität der Gleichgewichte selbst.
3. Ausnahmefälle sind durch ihren exotischen Charakter für ökonomische Fragestellungen nicht relevant.

Was auf den ersten Blick eher wie ein Meinungs austausch über technische Feinheiten anmutet, entpuppt sich bei genauerer Betrachtung als mitentscheidend für das Verständnis über die Funktionsweise und damit auch die zielgerichtete Beeinflussbarkeit der wirtschaftlichen Aktivität generell. Bereits die obige Kurzfassung der Replik *Tinbergens* als vehementem Vertreter der klassisch-physikalischen Sichtweise erlaubt es, wesentliche Charakteristika dieses Weltbildes – Linearität, einfache Komplexität¹³⁹, Gleichgewichtsdenken – herauszuarbeiten. Diese und andere Eigenschaften bilden dann auch die Grundlage weiterführender Aspekte, wie in den folgenden Abschnitten gezeigt wird.

a) Historische Einordnung und die Bedeutung physikalischer Prinzipien

„Wissenschaft ist entweder Physik oder Briefmarken-Sammeln.“¹⁴⁰

„Mein Eindruck ist, daß die Besten und Brilliantesten der Profession fortfahren, als wäre die Ökonomik Gesellschaftsphysik.“¹⁴¹

Bei der Analyse wissenschaftstheoretischer Grundlagen geht es um prinzipielle Erkenntnisse auf übergeordneter erkenntnistheoretischer Ebene. Somit bezieht sich das Wort „klassisch“ in der Bezeichnung des hier zu charakterisierenden Para-

¹³⁶ *Tinbergen* (1940), S. 148 ff.

¹³⁷ Vgl. zu unterschiedlichen Dimensionen des Begriffes „Komplexität“ Abschnitt § 4, B.

¹³⁸ Zur mathematischen Vorgehensweise vgl. *Chiang* (1984), S. 638 ff.

¹³⁹ Diese auf den ersten Blick in sich widersprüchliche Eigenschaft wird im Abschnitt § 3, C.1.b) erläutert.

¹⁴⁰ *Lord Rutherford*, zitiert nach *West* (1985), S. 67; Übersetzung durch den Verfasser.

¹⁴¹ *Solow* (1985), S. 330; Übersetzung durch den Verfasser.

digmas¹⁴² nicht etwa auf das bekannte ökonomische.¹⁴³ Es stellt vielmehr auf die Erkenntnisse und Prinzipien der klassischen Physik ab, die seit ihrer Begründung und Entwicklung insbesondere im Bereich der Mechanik durch den englischen Physiker *Newton*¹⁴⁴ vor über 200 Jahren einen nicht hoch genug einzuschätzenden Einfluß nicht nur auf die Formulierung ökonomischer Hypothesen und Modelle haben.¹⁴⁵ Dieser Umstand ergab sich aus zweierlei Gründen: Zum einen waren die Erfolge, welche diese Prinzipien bei der Erklärung verschiedenster naturwissenschaftlicher Phänomene vorweisen konnten, außerordentlich. Zum anderen verlieh die Entdeckung allgemeingültiger Naturgesetze und ihre logische Formulierung mit Hilfe mathematischer Modelle den darauf aufbauenden Theorien einen vermeintlich vollkommenen Grad an Wahrheit und Objektivität, welche auch heute wichtige Kriterien für die Anerkennung einer Wissenschaft generell darstellen.¹⁴⁶

Die dadurch motivierte Übertragung der besonderen Sichtweise über die Funktion und adäquate theoretische Analyse physikalischer Systeme auf nahezu sämtliche quantifizierbaren Realwissenschaften hatte darüber hinaus auch weitreichende Konsequenzen für die (wissenschafts-)philosophische Diskussion.¹⁴⁷ Denn wenn die allgemeingültigen physikalischen Bewegungsgesetze Grundlage jeglicher dynamischen Phänomene im gesamten Universum bilden, können in der Folge durch Analogiebildung die Erkenntnisobjekte aller anderen Wissenschaften mit Hilfe der Methodologie der klassischen Physik analysiert und auf deren Prinzipien zurückgeführt werden.¹⁴⁸ Diese *reduktionistische Vorgehensweise* führte in letzter Konsequenz zu einer sogenannten „Antiwissenschaft“¹⁴⁹ in Form der Physik, auf deren Analyseprinzipien diverse andere Natur- und Geisteswissenschaften dann letztendlich basieren. Bereits die Klassik, insbesondere aber die neoklassische Ökonomik kann direkt mit dieser Entwicklung im naturwissenschaftlichen Bereich in Verbindung gebracht werden.¹⁵⁰

¹⁴² Vgl. Überschrift des Abschnittes § 3, C.1.

¹⁴³ Das Attribut „klassisch“ in Kleinschreibweise bezieht sich auch im folgenden immer auf das wissenschaftstheoretische Paradigma.

¹⁴⁴ Vorläufer *Newtons*, die mit der bis dahin vorherrschenden scholastischen Weltanschauung brachen und damit den Weg für ein neues, analytisch und empirisch gestütztes Wissenschaftsverständnis frei machten, waren vor allem *Descartes*, *Bacon*, *Kopernikus*, *Kepler* und natürlich *Galilei*.

¹⁴⁵ So auch *West* (1985), S. 67.

¹⁴⁶ Dies kommt auch in den genannten Maximen der modernistischen Methodologie zum Ausdruck.

¹⁴⁷ Zur engen Verbindung zwischen naturwissenschaftlicher und philosophischer Weltanschauung vgl. *Hsieh / Ye* (1991).

¹⁴⁸ In Anlehnung an *Lorenz* (1993), S. 7.

¹⁴⁹ Ebd., S. 6 ff.

¹⁵⁰ So verweisen z. B. *Walras* (1972) und *Jevons* (1923) explizit auf die *Newtonsche Mechanik* als funktionales Gerüst ihrer eigenen ökonomischen Gleichgewichtsmodelle; vgl. *Ötsch* (1991), S. 642 f., und vor allem *Mirowski* (1984), S. 363 ff.

Das als „Klassische Theorie“¹⁵¹ gegen Ende des 18. Jahrhunderts in die ökonomische Dogmengeschichte eingegangene Denkgebäude teilte wichtige Einsichten der physiokratischen Linie, basierend auf moralphilosophischen Ideen der schottischen Aufklärung. Demnach steht im Mittelpunkt des wirtschaftlichen Handelns die individuelle Freiheit der Marktakteure, welche über die Verfolgung von Eigeninteresse zu einer Selbstregulierung des Marktes und somit zu einer „natürlichen Ordnung“ wie von unsichtbarer Hand führt (Harmonieprinzip). Vor diesem Hintergrund gewann auch der in nahezu jeder ökonomischen Abhandlung verwendete Begriff des „Gleichgewichts“ seine zentrale Stellung und inhaltliche Interpretation gemäß der klassischen Mechanik.¹⁵² Die Überlegungen zur Marktregulierung durch die „unsichtbare Hand“, die von *Smith* (1776) erstmals angestellt worden waren, gingen nicht zufällig einher mit den naturwissenschaftlichen Errungenschaften im Rahmen des *Newtonschen* mechanistischen Weltbildes¹⁵³. Vielmehr übte dieses einen signifikanten Einfluß auch auf die Entwicklung der anderen Naturwissenschaften, der Philosophie, der Gesellschaftswissenschaften im allgemeinen und der Ökonomik im speziellen aus.¹⁵⁴ Denn die *Newtonsche* Mechanik erlaubte zumindest theoretisch eine nahezu vollständige Beschreibung der Welt, und die Adaption ihrer Prinzipien infolge des methodologischen Reduktionismus implizierte die Vorstellung eines deterministischen Zeitgeschehens und einer objektiven Realität.¹⁵⁵ Die Übertragung der aus der Beschreibung des physikalischen Universums abgeleiteten Vorstellungen auf gesellschaftliche und auch ökonomische Fragestellungen verstärkten den normativ-ideologischen Stellenwert des Gleichgewichtskonzeptes.¹⁵⁶ Darüberhinaus führte die Enthüllung allgegenwärtiger, unveränderlich vorgegebener Naturgesetze zu einer verstärkten Suche nach ebensolchen „ökonomischen Gesetzmäßigkeiten“, die Einblick in die Ursachen der zu beobachtenden Ereignisse geben sollten.¹⁵⁷

¹⁵¹ Die Benennung und Abgrenzung der Klassischen Periode geht im übrigen auf *Marx* zurück.

¹⁵² Zum Inhalt und einer notwendigen Reformulierung der Begriffsinterpretation aus evolutorischer Sicht vgl. die Ausführungen unter Abschnitt § 3, C.1.c) resp. § 4, A.1.c).

¹⁵³ Neben *Newton* ist in diesem Zusammenhang auch der englische Philosoph *Locke* zu nennen, der die grundlegenden Aspekte der *Newtonschen* Himmelsmechanik generell auf sozio-ökonomische Fragestellungen bezog. Somit stehen auch die sozialphilosophischen Vorstellungen der Klassik in engem Zusammenhang mit den Erkenntnissen der genannten Wissenschaftler. s. dazu *Hsieh* (1991), S. 11 f.

¹⁵⁴ Zum Einfluß des *Newtonschen* Weltbildes auf das „Zeitalter der Aufklärung“ vgl. *Hsieh / Ye* (1991), S. 10 ff.

¹⁵⁵ Vgl. in diesem Zusammenhang *Lorenz* (1993), S. 11 ff. Einen bemerkenswerten und für die weitere Argumentation wichtigen Beitrag über die Möglichkeiten und Grenzen eines wissenschaftlichen Reduktionismus liefert *Popper* (1982), S. 131 ff. Dieser zeigt im Rahmen seiner Unterscheidung zwischen „deterministischen Theorien“ und „wissenschaftlichem Determinismus“ auch, daß die *Newtonsche* Mechanik lediglich der ersteren Kategorie zuzurechnen ist.

¹⁵⁶ Vgl. dazu Abschnitt § 3, C.1.c).

Der Einfluß der klassischen Physik – hier ist neben der *Newtonschen* Mechanik insbesondere die klassische Thermodynamik zu nennen¹⁵⁸ – auf die Sicht der Dinge auch in den Sozialwissenschaften verstärkte sich im Laufe der Zeit und manifestierte sich in den methodologischen Besonderheiten eines ökonomischen Dogmas, das sich als „Neoklassische Theorie“ am Ende des 19. Jahrhunderts etablierte. Vor dem Hintergrund der „marginalistischen Revolution“ ging die Betrachtung mit der Neoklassik über zu den bekannten Grenzüberlegungen, die grundlegend für die Analyse ökonomischer Prozesse auf der Basis individuellen Optimierungsverhaltens sind.¹⁵⁹ Damit einher ging gleichermaßen der bedeutende Wandel von bisher makroökonomischen Untersuchungsobjekten zu einer nun ausdrücklich mikroökonomisch, entscheidungslogisch fundierten Abbildung des wirtschaftlichen Geschehens.¹⁶⁰ Im Gegensatz zum Klassischen Erklärungsziel des gesamtwirtschaftlichen Wachstums lag der Schwerpunkt der Betrachtung vielmehr auf der optimalen Allokation gegebener Ressourcen bzw. Produktionsfaktoren.

Zu betonen ist, daß bei der Darstellung ökonomischer Hypothesen durch die Neoklassik eine wesentlich stärkere Adaption physikalischer Forschungsmethoden in Form der mathematisch-analytischen Vorgehensweise stattfand.¹⁶¹ Diese stand in vollem Einklang mit der *Descartes'schen* Vorstellung von der Mathematik als Grundlage aller Wissenschaften.¹⁶² Eine derartige Sichtweise und die *Newtonsche* Verbindung von Mathematik und Mechanik in einem leicht zu handhabenden Gesamtsystem erlaubte die abstrakte Behandlung jeglicher Art von auch sozio-ökonomischen Kausalbeziehungen mit der gleichen Exaktheit wie bei der Analyse physikalischer Vorgänge. Eng damit verbunden verfestigte sich die besondere Betonung des Gleichgewichtszustandes, der zumindest langfristig jedem ökonomischen System innewohnen sollte, genauso, wie es auch bei einem geschlossenen physikalischen System unter Einwirkung der allgemein akzeptierten Naturgesetze zu erwarten war. Die Übertragung der naturwissenschaftlichen Erkenntnisse und Methodologie auf die Ökonomik und damit die *Analogiebildung zwischen physikalischen und ökonomischen Systemen* nicht zuletzt mit dem Ziel, einen unzweifelhaften

¹⁵⁷ Der Vollständigkeit halber ist jedoch darauf hinzuweisen, daß eine lückenlose Analogie zwischen der Klassik und dem *Newtonschen* Theoriegebäude bei weitem nicht nachgewiesen werden kann; vgl. *Mirowski* (1984), S. 366.

¹⁵⁸ Vgl. dazu Abschnitt § 3, C.1.b).

¹⁵⁹ *Mirowski* (1984), S. 363 ff., identifiziert den revolutionären Charakter der Neoklassik insbesondere mit ihrer Anlehnung an die klassische Physik.

¹⁶⁰ Der hier implizit angesprochene „methodologische Individualismus“ wird in Abschnitt § 3, C.2. erörtert. Im übrigen hängt auch dieses Konzept eng mit dem erwähnten, für die heutige Ökonomik konstitutiven Positivismus *Humescher* Prägung zusammen. Vgl. ebenfalls *Lawson* (1994), S. 112 f.

¹⁶¹ Diese Vorgehensweise wurde von den führenden Neoklassikern immer wieder explizit betont. Vgl. z. B. *Jevons* (1923), S. 20, *Walras* (1972), S. ff.

¹⁶² So auch *Ötsch* (1991), S. 643; vgl. des weiteren *Flämig* (1998), S. 71 ff.

Wissenschaftsstatus der Ökonomik zu etablieren¹⁶³, manifestierte sich dann auch konsequenterweise in der Allgemeinen Gleichgewichtstheorie, die in ihrer modernen Version die analytische Grundlage des DAG-Forschungsprogramms ist. Wie die der Klassik, so wurzelt also auch die methodologische Philosophie der Neoklassik – und damit ihre spezifische Vorstellung von der Funktionsweise des ökonomischen Systems – im klassisch-physikalischen Weltbild: Die wirtschaftliche Aktivität wird begriffen als ein gleichgewichtiges, allgemeinen Gesetzmäßigkeiten folgendes und damit auch kontrollierbares und prognostizierbares Phänomen.

Wie die oben erwähnte Auffassung *Descartes'* und anderer impliziert, ist die quantitative Zugänglichkeit des Erkenntnisobjekts offensichtlich eine wichtige Voraussetzung für die Übertragbarkeit klassisch-physikalischer Methoden auf die ökonomische Analyse. Darunter muß einerseits die Möglichkeit einer zahlenmäßigen Erfassung bzw. Übersetzung der im Zentrum des Interesses stehenden Variablen verstanden werden, andererseits aber auch die (zumeist stillschweigend akzeptierte) Annahme, daß qualitative, ihrem Wesen nach nicht objektiv bzw. mathematisch darstellbare Faktoren bei der Erklärung der zu analysierenden Phänomene entweder generell vernachlässigbar oder zumindest über einen gewissen Zeitraum als konstant annehmbar sind.¹⁶⁴ Nicht zuletzt aufgrund der vergleichsweise umfangreichen statistischen Erfassung einer Vielzahl relevanter Größen kommt der Ökonomik in diesem Zusammenhang eine Sonderstellung innerhalb der Sozialwissenschaften zu. In kaum einem anderen gesellschaftswissenschaftlichen Zweig bietet sich die mathematische Darstellung und quantitative Überprüfung der formulierten Hypothesen so augenscheinlich an wie hier¹⁶⁵. Verneint man weiterhin eine nachhaltige Bedeutung qualitativer Eigenheiten der untersuchten Größen oder ihrer Beziehungen untereinander, oder geht man davon aus, daß diese hinreichend durch quantitative Methoden approximiert werden können, so scheint die Ökonomik geradezu prädestiniert zu sein für die Übertragung der klassisch-physikalischen Systemen zugrundeliegenden Prinzipien und der damit verbundenen adäquaten Analysemethoden. Und in der Tat konnten zuvor ja Forderungen wie Objektivität, Quantifizierbarkeit und die Formulierung invarianter Gesetzmäßigkeiten im Maßnahmenkatalog der modernistischen Methodologie nachgewiesen werden. Wie im folgenden argumentiert wird, gleichen sich die herrschenden ökonomischen Paradigmen in genau diesem Punkt: der Akzeptanz klassischer Methodologie und der Vernachlässigung bestimmter struktureller und qualitativer Eigenschaften des ökonomischen Systems.

¹⁶³ Vgl. hierzu Mayer (1992), S. 15 ff., Rosser (1993), S. 355 ff., die dort angeführten methodologischen Arbeiten von Mirowski (1989, 1990), und Dopfer (1994), S. 126.

¹⁶⁴ Im konjunkturtheoretischen Bereich ist vor diesem Hintergrund auf die Diskussion über den Wert von Umfrageergebnissen zur Prognoseverbesserung zu verweisen; vgl. hierzu Güntzel (1994). Zur prinzipiellen Unmöglichkeit der Operationalisierung qualitativer Faktoren s. Blaseio (1986), S. 115 ff.

¹⁶⁵ Siehe auch Weidlich (1991), S. 146.

b) Grundprinzipien der klassischen Mechanik und Thermodynamik

Die Problematik einer Reduktion ökonomischer auf klassisch-physikalische Zusammenhänge wird in der neueren methodologischen Literatur ausgiebig diskutiert¹⁶⁶, und es lassen sich letztendlich einige wenige charakteristische Prinzipien herausarbeiten, welche die Besonderheiten der klassischen Sichtweise über die Funktionsweise und Entwicklung eines aus vielen interagierenden Einzelteilen bestehenden Gesamtsystems – diese Kennzeichnung ergibt offensichtlich auch bei der Umschreibung einer Ökonomie Sinn¹⁶⁷ – recht umfassend verdeutlichen. Die im folgenden vorgenommene Einteilung in die Prinzipien der *Kausalität*, der *Separierbarkeit* bzw. *Überlagerung* sowie der *Linearität* dient dabei vor allem der Bewahrung der Übersicht, denn sie existieren keinesfalls unabhängig voneinander. Als übergreifendes Prinzip aber, dessen Implikationen in die anderen einfließen, kann das Kausalitätsprinzip genannt werden, so daß die Betrachtung mit diesem beginnen soll.

(1) Kausalität und deterministische Sicht

„Wissenschaft ist die Menge kausaler Zusammenhänge bezüglich bestimmter Phänomene.“¹⁶⁸

Die Frage der Kausalität, also der Beziehung zwischen Ursache und Wirkung, steht im Mittelpunkt einer jeden Wissenschaft¹⁶⁹ und hat damit auch in der Ökonomie zentrale Bedeutung. Nur wenn wirtschaftliche Ereignisse auf allgemeine Gesetzmäßigkeiten, also *zeitinvariante Kausalrelationen*¹⁷⁰ zurückgeführt werden können, scheint eine auf die Erklärung und Prognose solcher Phänomene ausgerichtete Wissenschaft sinnvoll. Was auf den ersten Blick als selbstverständliches und wenig aufsehenerregendes Postulat erscheint, bedeutet jedoch eine grundlegende Voraussetzung und Rechtfertigung wissenschaftlichen Arbeitens überhaupt. Und gerade wiederkehrende Beobachtungen wie z. B. das Auf und Ab der gesamtwirtschaftlichen Aktivität im Verlauf des Konjunkturzyklus deuten darauf hin, daß solche Regelmäßigkeiten existieren. Als vorrangige Aufgabe des Ökono-

¹⁶⁶ Vgl. u. a. nochmals die entsprechenden Abschnitte in *Flämig* (1998) und *Löwe* (1998).

¹⁶⁷ Ob es sich um ein System von Planeten, um Atome eines Moleküls, um Zellen in einem Organismus oder um Wirtschaftssubjekte in einer Ökonomie handelt, macht hier offensichtlich keinen qualitativen Unterschied. Wie in diesem und den folgenden Abschnitten deutlich werden wird, läuft die Übertragung der klassischen Prinzipien tatsächlich darauf hinaus, Wirtschaftssubjekte durch Nivellierung bestimmter Charakteristika als rein physikalische oder logische Objekte zu betrachten, so daß schon die Bezeichnung „Wirtschaftssubjekt“ fragwürdig ist. Vgl. z. B. auch *Blaseio* (1986), S. 136 f. und S. 141.

¹⁶⁸ *Tinbergen* (1991), S. 34.

¹⁶⁹ In Anlehnung an *Tinbergen* (1991), S. 34. S. auch das Zitat von *Schlick* in *Popper* (1982), S. 3 f.

¹⁷⁰ Veränderungen solcher Zusammenhänge werden im allgemeinen als Strukturbruch bezeichnet und als exogener Schock modelliert.

men ergibt sich daraus, diese theoretisch zu begründen und die Theorie empirisch insbesondere durch Prognose zu bestätigen. Wie *Hicks* (1979, S. 1) allerdings anmerkt, wird die Problematik der Kausalität an sich anderen Fachkreisen überlassen, ohne sich weitere Gedanken über die verwendeten Begriffe zu machen oder die Anwendung des Kausalitätsprinzips klassischer Interpretation auf ökonomische Sachverhalte überhaupt in Frage zu stellen: Das Postulat der klassischen Kausalität in der Ökonomik ist selbstevident.¹⁷¹

Das klassische Kausalitätsprinzip hat seinen physikalischen Ursprung in *Newtons* allgemeinem Gesetz der Gravitation¹⁷² und besagt, daß gleiche (ähnliche) Ursachen bzw. Ausgangsbedingungen zu den gleichen (ähnlichen) Wirkungen bzw. dynamischen Systempfaden führen. Im ersten Fall liegt die „schwache“, im zweiten Fall die „starke“ Version des Prinzips vor. Das Schwache Kausalitätsprinzip hat in der Realität allgemein und im sozio-ökonomischen Kontext im besonderen geringe erkenntnistheoretische und praktische Relevanz, da niemals zwei exakt gleiche Ausgangssituationen existieren können: Bereits die Zeitdifferenz zwischen ansonsten gleichen Phänomenen bewirkt aufgrund des Gedächtnisses der am jeweiligen Prozeß beteiligten Individuen eine Situationsveränderung durch Erinnerung.¹⁷³ Daher ist dieses Prinzip eher als idealisierte Form des empirisch gehaltvolleren Starken Kausalitätsprinzips anzusehen, dessen Gültigkeit auch die der Schwachen Kausalität impliziert. Inhaltlich wird die Existenz kausaler Zusammenhänge der schwachen oder starken Art mit der deterministischen Entwicklung des zu beschreibenden Systems gleichgesetzt: Seine Evolution ist allein durch die Zeitdifferenz zwischen Beobachtungs- und Startzeitpunkt bestimmt. Dies spiegelt sich z. B. in den rein zeitabhängigen Lösungen der deterministischen Varianten der *Mainstream-Modelle* – ausgenommen chaostheoretische Ansätze – wider.¹⁷⁴

Hypothesen in Form von Wenn-dann-Aussagen bilden also den Ausgangspunkt theoretischer und empirischer Forschung in den Realwissenschaften. Die Entdeckung invarianter Gesetzmäßigkeiten durch *Newton* war daher von größter Bedeutung für den gesamten Wissenschaftsbereich, denn folgen die beobachtbaren Phänomene der realen Welt diesen, so ermöglicht ihre genaue Kenntnis zumindest im Prinzip eine ebenso genaue Vorhersage der ihnen unterworfenen Ereignisse. Jedes Ereignis ist dann auf einen oder mehrere Kausalfaktoren zurückzuführen, und diese haben ebenfalls wieder determinierte Ursachen, usw. Am Anfang der Kette stünde letztlich die Entstehung des Universums¹⁷⁵, und eine im Idealfall exakte

¹⁷¹ Vgl. auch *Dopfer* (1988), S. 691 f.

¹⁷² Vgl. *Dopfer* (1986), S. 511 f.; *Flämig* (1998), S. 64, weist auf *Leibniz'* „Satz vom unzureichenden Grunde“ als theoretische Grundlage des Prinzips hin.

¹⁷³ Selbst bei einem relativ gut kontrollierbaren physikalischen Experiment werden zwischen zwei Versuchen immer kleinste Abweichungen in den Ausgangs- und/oder Randbedingungen herrschen; vgl. auch *Blaseio* (1986), S. 23.

¹⁷⁴ Vgl. dazu bereits *Samuelson* (1947), S. 317. Die Gleichsetzung von Determinismus und Kausalität ist nicht unumstritten; vgl. *Popper* (1982), S. 4.

¹⁷⁵ Nach überwiegender Expertenmeinung der „Urknall“.

Kenntnis der Lage und des Impulses eines jeden Teilchens zu diesem oder einem anderen Zeitpunkt würde einem außenstehenden Beobachter eine rationale, wenn auch nicht zwingend fehlerfreie Prognose des künftigen Zustandes ermöglichen. Dieses unter dem Namen „Laplacescher Dämon“ bekannt gewordene Wesen ist das Sinnbild für eine Sicht der Dinge, die das Zeitgeschehen vollkommen deterministisch interpretiert und prinzipiell von der kausalen Erklärbarkeit eines jeden Ereignisses ausgeht, sofern nur alle seine Bestimmungsfaktoren genau genug gemessen werden: Vergangenheit und Zukunft sind gleichermaßen gegeben und weisen keine qualitativen Unterschiede auf.¹⁷⁶ Eine *Offenheit* bzw. *Indeterminiertheit* der Menge künftiger Ereignisse dergestalt, daß ihre möglichen Elemente durch vergangene und gegenwärtige Ereignisse zwar begrenzt, jedoch nicht vollständig vorherbestimmt sind bzw. durch zumindest subjektive Wahrscheinlichkeitsverteilungen beschrieben werden können und damit die Unterscheidung von Risiko und *echter Unsicherheit* im Sinne von Knight (1921)¹⁷⁷ relevant wird, ist mit dieser Sichtweise ausgeschlossen. Zudem werden zwar die Wirkungszusammenhänge, jedoch nicht die „Ursachen-Gründe“ erklärt; diese werden als exogen unterstellt.¹⁷⁸ Und darüberhinaus begründet das Konstrukt der invarianten Naturgesetzte die Vorstellung einer objektiv gegebenen Realität, die unabhängig vom Beobachter existiert. Ziel der Wissenschaft ist es, diese „wahre“ Welt zu enthüllen.

In diesem Zusammenhang sei jedoch auf Poppers Unterscheidung zwischen „wissenschaftlichem Determinismus“ und „prima facie deterministischen Theorien“ hingewiesen. Während im Rahmen dieser bestimmte Eigenschaften der Theorie betrachtet werden, bezieht sich jener auf die Eigenschaften der realen Welt. Beide Konzepte sind also entgegen den vorangegangenen Ausführungen nicht deckungsgleich, insbesondere folgt ersteres nicht aus letzterem.¹⁷⁹ Gleiches gilt damit auch für die Beziehung von „wissenschaftlichem Determinismus“ und dem vagen Konzept „Kausalität“, denn das eingangs formulierte Postulat der „hinreichend genauen Messung“ bedarf gemäß dem „Prinzip der Verantwortlichkeit“ einer exakten Antwort *durch die Theorie selbst im voraus*, in Abhängigkeit von der konkreten Prognoseaufgabe.¹⁸⁰

¹⁷⁶ Vgl. dazu z. B. Popper (1982), S. 5. An diesen Ausführungen wird deutlich, daß naturwissenschaftliche Erkenntnisse auch übergreifenden Einfluß auf andere, auch nicht-quantitative Wissenschaften wie die Philosophie haben. Die strikte Akzeptanz der deterministischen Sichtweise impliziert in letzter Konsequenz z. B. die Negierung jeglicher Willens- und Entscheidungsfreiheit; s. Popper (1982), S. 20 ff. Eine solche Sicht wurde dementsprechend früh insbesondere von den Anhängern der Romantik heftig kritisiert; so auch Hsieh/ Ye (1991), S. 41 ff. Auf die Konsequenzen dieser Negierung qualitativ-individueller Wesenszüge für die Eigenschaften eines repräsentativen Wirtschaftssubjektes wird in Abschnitt § 3, C.2. kurz eingegangen.

¹⁷⁷ s. hierzu Abschnitt § 4, A.1.b).

¹⁷⁸ Dieser für die vorliegende Arbeit wichtige Aspekt, der in direktem Zusammenhang mit der Schockabhängigkeit des Großteils der Mainstream-Modelle steht, wird z. B. von Dopfer (1994), S. 128, betont.

¹⁷⁹ Vgl. Popper (1982), S. 36 ff.

Die trotz dieser Überlegungen nach wie vor zentrale Rolle der *deterministischen Deutung* des Kausalitätsprinzips¹⁸¹ läßt sich plausibel am orthodoxen Mainstream-Paradigma verdeutlichen: Die Formulierung strukturstabiler, linearer dynamischer Modelle, die bei gegebenen Rahmenbedingungen und Anfangswerten eine Vorhersage der endogenen Variablen gemäß den zugrundeliegenden Hypothesen über die ökonomischen Zusammenhänge erlauben, steht im Mittelpunkt; das klassisch-mechanistische Kausalprinzip gilt bezüglich der linearen bzw. linearisierten Lösungen der Modelle uneingeschränkt.¹⁸² Dies soll beispielhaft am einfachen RBC-Grundmodell verdeutlicht werden, wobei die Ergebnisse repräsentativ für *alle* orthodoxen Modelle sind. Wie bereits betont, steht das RBC-Grundmodell als Vertreter der Klasse linear-stochastischer Modelle in der Tradition von *Frisch* (1933) und *Slutsky* (1937), deren Interpretation der Ökonomie als dynamisch stabiles System und Unterscheidung dynamischer Abläufe in einen Impuls- und einen Ausbreitungsmechanismus die Konjunkturtheorie auch heute noch dominiert.

Zur Illustration wird die Starke Kausalität anhand der bereits vorgestellten Impuls-Antwort erläutert, wobei die zugrundeliegende Modellstruktur insofern variiert werden sollen, als für den Logarithmus des exogenen Produktivitätsschock diesmal ein autoregressiver Prozeß erster Ordnung (AR(1)) unterstellt wird:

$$(3.52) \quad \ln Z_t = \rho \ln Z_{t-1} + \varepsilon_t, \quad 0 < \rho < 1,$$

mit ρ als Autokorrelationskoeffizient. Diese Modifikation führt zu einer erhöhten Korrelationsstruktur der endogenen Variablen, die nun allesamt autoregressiven Prozessen zweiter Ordnung folgen.¹⁸³ Die dadurch verstärkten Propagationsmechanismen demonstrieren mit Blick auf die empirische Relevanz eindrucksvoll die Schockabhängigkeit der Modelle und machen darüberhinaus die Ergebnisse der folgenden graphischen Analysen anschaulicher als die Dynamik des Grundmodells. Aufgrund von Gleichung (3.52) verhalten sich die logarithmierten gesamtwirtschaftlichen Größen gemäß

(3.53)

$$\ln K_{t+1} = (1 - \rho)[\ln(1 - \alpha)\beta + \alpha \ln N] + (1 - \alpha + \rho) \ln K_t - (1 - \alpha)\rho \ln K_{t-1} + \varepsilon_t,$$

¹⁸⁰ Ebd., S. 11 f. Diese „schwache“ Version des Prinzips ist zugleich notwendige Bedingung für die „starke“ Version. Sie fordert nicht die Bestimmung der Genauigkeit bezüglich der Ausgangsbedingungen, sondern bezüglich der Ergebnisse der zu ihrer Messung verwendeten Maße. Nur diese Version ist hinreichend für das Konzept des „wissenschaftlichen Determinismus“.

¹⁸¹ Siehe dazu auch *Dopfer* (1986), S. 501.

¹⁸² Im Gegensatz dazu gehen evolutorische Ansätze grundsätzlich von einer einerseits historisch geprägten, aber zukünftig offenen Systementwicklung aus; vgl. hierzu genauer Abschnitt § 4, B.

¹⁸³ So auch *Mccallum* (1989), S. 23.

(3.54)

$$\ln C_t = (1 - \alpha)(1 - \rho)\Theta_0 + \alpha(1 - \rho)\Theta_1 + (1 - \alpha + \rho)C_{t-1} - (1 - \alpha)\rho \ln C_{t-2} + \varepsilon_t ,$$

mit $\Theta_0 = \ln(1 - \alpha)\beta + \alpha \ln N$, $\Theta_1 = \ln[1 - (1 - \alpha)\beta] + \alpha \ln N$, sowie

$$(3.55) \quad \ln Y_t = \Theta_2 + (1 - \alpha + \rho) \ln Y_{t-1} - (1 - \alpha)\rho \ln Y_{t-2} + \varepsilon_t ,$$

mit $\Theta_2 = (1 - \rho)[(1 - \alpha) \ln[(1 - \alpha)\beta] + \alpha \ln N]$.

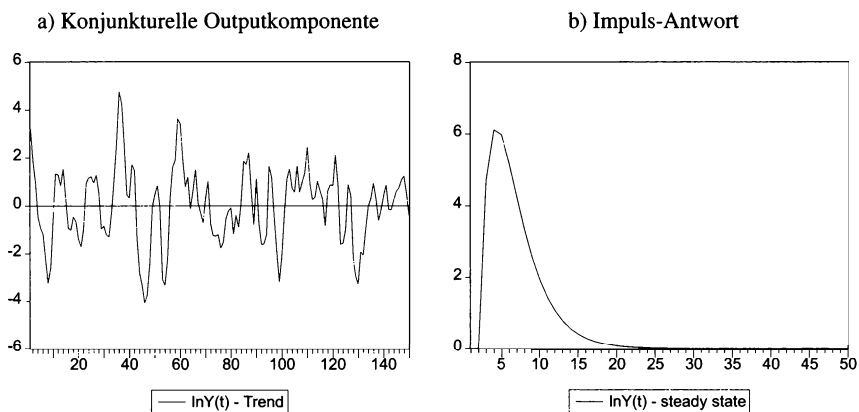
Abbildung 3.6 illustriert die konjunkturellen Schwankungen und die Anpassungsreaktionen nach einmaligem temporären Produktivitätsschock. Deutlich zu erkennen ist die im Vergleich zum einfachen Grundmodell ausgeprägtere Impuls-Antwort (Abbildung 3.6b) als Folge der reichhaltigeren Struktur des Schockprozesses: Die Anpassungsreaktion beschreibt hier eine hügelartige Bewegung mit Verstärkung der ursprünglichen Störung, bevor die Abweichung vom Steady-state gegen Null konvergiert. Infolge der Gültigkeit der Starken Kausalität führen *ähnliche Ursachen* in Form *ähnlicher Ausgangs- und Randbedingungen*¹⁸⁴, in denen das System aus dem Ursprungsgleichgewicht gebracht wird, zu *ähnlichen Wirkungen* in Form *ähnlicher*, d. h. *nicht divergenter Anpassungspfade*, die wegen des nur temporären Produktivitätsschocks schließlich wieder gegen ein neues, allenfalls quantitativ verändertes stationäres Gleichgewicht konvergieren.

Abbildung 3.7 illustriert diese Entwicklung zum einen für zwei verschiedene exogene Störungen, zum anderen für zwei gleiche Schocks bei Veränderung des Steady-state durch Variation des Präferenzparameters (θ_1). Im letzteren Fall liegt also eine in einer Verhaltensänderung der Wirtschaftssubjekte begründete strukturelle Systemtransformation vor. Dies führt zwar zu einem neuen Steady-state¹⁸⁵ und einer veränderten Anpassungsgeschwindigkeit, nicht jedoch zu einer qualitativ neuartigen Systemdynamik.

Die bisher ausschließliche Betrachtung der orthodoxen Modelle läßt bereits erahnen, daß der Fall bei den unorthodoxen Ansätzen anders liegt. Während auch in Sunspot-Modellen die starke Kausalität vorliegt, gilt das Prinzip aufgrund der Eigenschaft der „sensitiven Abhängigkeit von den Ausgangsbedingungen“ in chaotischen Systemen nicht. Im Hinblick auf die formale und heuristische Bedeutung jedoch, die die Chaostheorie im Rahmen des evolutionsökonomischen Ansatzes einnimmt, soll das Verhältnis zwischen chaotischen Zusammenhängen und Kausalität erst im Rahmen der evolutorischen Grundlagen unter Abschnitt § 4, A. 1. analysiert werden.

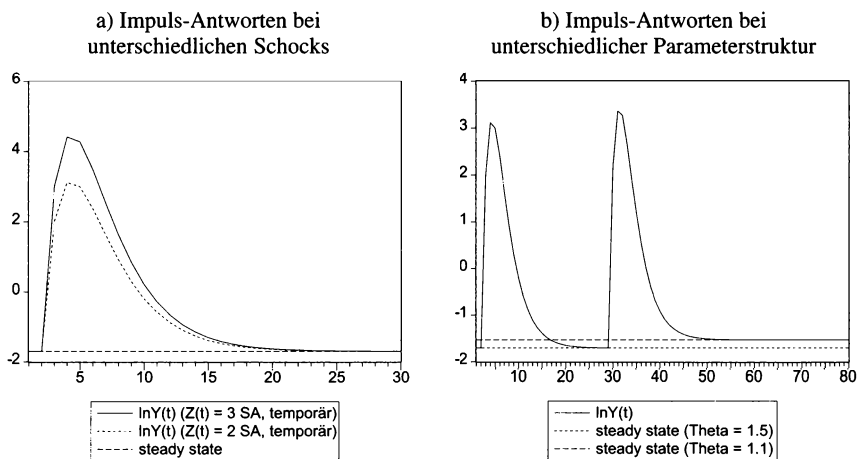
¹⁸⁴ Unter den „Ausgangsbedingungen“ werden hier und im folgenden die Startwerte der Trajektorien verstanden, die „Randbedingungen“ hingegen beziehen sich auf die Modellstruktur, die durch die Verhaltensparameter gegeben ist.

¹⁸⁵ Die Senkung von Θ_1 bewirkt eine Erhöhung des Steady-state-Outputs, da der Nutzenbeitrag der Freizeit abnimmt und c. p. das Arbeitsvolumen steigt.



Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage einer Simulation von Gleichung (3.55) mit folgenden Parameterwerten: $\alpha = 0.4$, $\beta = 0.99$, $\theta_1 = 1.5$. Die zyklischen Schwankungen wurden auch hier wieder durch HP-Filterung mit $\mu = 1600$ gewonnen. Der Steady-state ist als langfristiger Gleichgewichtswert des Outputs eine Funktion der konstanten Modellparameter und berechnet sich bei Vernachlässigung des Störterms und Berücksichtigung der dynamischen Gleichgewichtsbedingung $\Delta \ln y_t = 0 \forall t$ ebenfalls nach Gleichung (3.55). Die Stärke des temporären Produktivitätsschocks entspricht dem Wert 2.

Abbildung 3.6: Outputschwankungen und Anpassungsdynamik im RBC-Grundmodell mit AR(1)-Technologie



Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage einer Simulation von Gleichung (3.55) mit folgenden Parameterwerten: $\alpha = 0.4$, $\beta = 0.99$, $\theta_1 = 1.5$ bzw. $\theta_1 = 1.1$. Der Steady-state ist als langfristiger Gleichgewichtswert des Outputs eine Funktion der konstanten Modellparameter und berechnet sich bei Vernachlässigung der Störterme und Berücksichtigung der dynamischen Gleichgewichtsbedingung $\Delta \ln y_t = 0 \forall t$ ebenfalls nach Gleichung (3.55). SA = Standardabweichung.

Abbildung 3.7: Starke Kausalität im RBC-Grundmodell

(2) Die Bedeutung der Zeit

„... die ökonomische Theorie wurde getrennt von der ökonomischen Geschichte.“¹⁸⁶

Die Überlegungen zum Kausalitätsprinzip weisen auf einen weiteren wichtigen Aspekt hin: die Berücksichtigung der Zeit¹⁸⁷ in der ökonomischen Analyse. Die Klärung des Bezugs von Kausalität und Zeit ist von großer theoretischer und praktischer Bedeutung, da jedes alltägliche Urteil über die Abfolge von Ereignissen auf der zeitlich festgelegten Beziehung von Ursache und Wirkung gründet.¹⁸⁸ Offensichtlich ist der Kausalitätsbegriff untrennbar mit einer bestimmten zeitlichen Vorstellung über diese Beziehung verbunden.

Daß die räumliche Universalität stilisierter Fakten der konjunkturellen Entwicklung nur eingeschränkt behauptet werden kann, zeigt die Vielzahl der empirischen Arbeiten, die eine Reihe länderspezifischer Merkmale identifizieren.¹⁸⁹ Diese hängen vor allem mit den jeweiligen institutionellen Ausgestaltungen zusammen, womit ein erstes historisches Element als signifikanter Faktor zur Erklärung des ökonomischen Prozesses genannt wäre. Doch gerade auch die zeitliche Universalität der konjunkturellen Dynamik – in den *Mainstream-Modellen* ganz nach *Tinbergen*scher Tradition durch zeitinvariante Parameterwerte postuliert¹⁹⁰ – wird in der jüngeren Literatur zunehmend in Frage gestellt. Wie die Ausführungen unter Abschnitt § 2, C. gezeigt haben, deuten die strukturellen Eigenschaften trendbereinigter makroökonomischer Zeitreihen auf Asymmetrien und Instabilitäten hin, die mit Hilfe des Konzepts der Zeitirreversibilität operationalisiert werden können. Es gilt also zu analysieren, inwieweit die (wissenschafts-)theoretischen Grundlagen der *Mainstream-Ökonomik* die Zeitproblematik – Kontextabhängigkeit und Irreversibilitäten – berücksichtigen.

(a) Das Konzept der „abstrakten Zeit“

Wenn ökonomische Ereignisse dem Kausalitätsprinzip zufolge vollständig durch allgemeingültige Gesetzmäßigkeiten erklärt werden können, geschehen sie unabhängig vom historischen Kontext. Gleichgültig wann und auch wo, sie gehorchen denselben zeitinvarianten Wirkungsmechanismen. Zeit und Raum spielen im klassisch-physikalischen Paradigma lediglich die Rolle unabhängig gegebener Dimensionen, in deren Grenzen sich dynamische Phänomene jeglicher Art abspielen.¹⁹¹

¹⁸⁶ *Faber/Proops* (1986), S. 295 f.; Übersetzung durch den Verfasser.

¹⁸⁷ Zur Rolle der Zeit in der Physik sei auf den Beitrag von *Blaser* (1983) verwiesen.

¹⁸⁸ Siehe dazu auch *Schrödinger* (1986), S. 112 f.

¹⁸⁹ Vgl. den Hinweis in Abschnitt § 2, B.

¹⁹⁰ So auch *Kraft* (1997), S. 83.

¹⁹¹ Vgl. dazu auch *Hicks* (1976), S. 135; *Georgescu-Roegen* (1971), S. 130; *Hsieh/Ye* (1991), S. 9.

Dementsprechend ist die Zeit mathematisch auch problemlos als eine weitere orthogonale Achse zusammen mit dem dreidimensionalen euklidischen Raum darstellbar: Sie hat rein parametrischen Charakter.¹⁹² Formal wird die zeitliche Entwicklung der ökonomischen Variablen in den hier diskutierten Modellen über Zuhilfenahme eines Zeitindex erfaßt: Die Dynamik endogener Variablen resultiert aus der zeitlichen Veränderung exogener oder eigener zeitverzögerter Größen, die generierten Trajektorien sind rein hypothetische Gebilde. Darüber hinaus wird Zeit zugleich als Gut betrachtet. In den Mainstream-Modellen ist sie als Arbeits- bzw. Freizeit Argument der Nutzenfunktion und damit ebenfalls Gegenstand der optimalen Allokationsentscheidungen.

Diese Betrachtungsweise liegt wiederum in der Analogiebildung zwischen naturwissenschaftlichen und sozio-ökonomischen Systemen begründet, wobei hier die objektive Meßbarkeit physikalischer Phänomene die ausschlaggebende Rolle spielt. Raum und Zeit als unabänderliche, rein quantitative Maßstäbe zur Erfassung der zu analysierenden Vorgänge erlauben keinen zusätzlichen geographisch bzw. historisch immanenten Bezug zum Untersuchungsobjekt im Sinne einer wie auch immer gearteten Wechselwirkung. Daraus ergibt sich als empirische Konsequenz das naturwissenschaftliche Postulat der experimentellen Wiederholbarkeit: Folgen beobachtbare Phänomene allgemeingültigen Gesetzmäßigkeiten, müssen sie unabhängig von Zeit und Ort des Experiments immer wieder bestätigt werden können, sofern die Ausgangsbedingungen ähnlich sind (Starkes Kausalitätsprinzip). Die Ereignisse selbst verkörpern dabei lediglich relative Änderungen in der räumlichen Anordnung der Systemelemente.¹⁹³ Ein auf dieser Sichtweise basierendes Konzept wird daher als Konzept der *abstrakten, logischen* oder auch *absoluten Raum-Zeit* bezeichnet.¹⁹⁴ Zu betonen ist, daß *sämtliche* der in den vorangegangenen Abschnitten diskutierten orthodoxen und Sunspot-Modelle diese Eigenschaft besitzen: Ihre Modellstruktur ist exogen vorgegeben, zeitliche „Entwicklung“ wird allein als quantitative Veränderung des Systemzustands verstanden, und das Reaktionsverhalten der endogenen Variablen ist zeitunabhängig.¹⁹⁵

¹⁹² Ausgangspunkt der Diskussion ist also nicht die Behauptung, daß Zeit im klassischen Paradigma nicht vorkommt. Die Frage ist, ob sie *adäquat* behandelt wird. Wie Boland (1978), S. 248 f., zeigt, ist die von einigen Autoren vorgenommene Charakterisierung neoklassischer Modelle als „zeitlos“ nicht vertretbar. Vgl. auch Georgescu-Roegen (1971), S. 135 f.

¹⁹³ In Anlehnung an Dopfer (1986), S. 513.

¹⁹⁴ Augenscheinlich wird dieses Konzept durch die Implikationen der Relativitäts- und Quantentheorie in seinem Geltungsbereich entscheidend eingegrenzt. Welche Konsequenzen sich daraus für eine evolutische Theorie auf Basis dieser zuletzt genannten naturwissenschaftlichen Grundlagen ergibt, wird unter Abschnitt § 4, A.1. zu diskutieren sein.

¹⁹⁵ Dies geht einher mit dem analytischen Hauptinteresse in der Mainstream-Ökonomik, nämlich der Existenz und den Stabilitätseigenschaften von Gleichgewichtszuständen. Hier muß notwendigerweise von der strukturellen Stabilität des betrachteten Systems ausgegangen werden.

Für die chaotischen Modelle des DAG-Forschungsprogramms sind in diesem Zusammenhang wiederum einige zusätzliche Bemerkungen notwendig. Eine Besonderheit der Variablenverläufe, wie sie durch derartige Modelle generiert werden, ist ihre Aperiodizität. Keine der davon betroffenen Größen nimmt den selben Wert im Zeitverlauf zweimal an. Insofern könnte man auf den ersten Blick tatsächlich von der „historischen Einmaligkeit“ eines jeden Systemzustands im Zeitverlauf sprechen, ein Ergebnis, das bei oberflächlicher Betrachtung den überzeugtesten Vertreter der Historischen Schule überzeugen müßte.¹⁹⁶ Doch kommt es hierbei weniger auf den faktischen Verlauf der Modelltrajektorien an, sondern vielmehr darauf, wie die gekennzeichnete Einzigartigkeit der Systemzustände generiert wird. Diese sind nicht das Ergebnis einer *zukunfts*offenen Evolution des Systems, sie resultieren vielmehr aus einer *willkürlichen Ad-hoc-Spezifikation* der Modellparameter bzw. Ausgangssituationen.¹⁹⁷ Die aperiodische Entwicklung chaotischer Systeme wird also ebenso künstlich erzeugt wie die periodische Entwicklung linearer Systeme und hat mit der historischen Sicht demgemäß nichts gemein: Auch chaotische Systeme sind aus diesem Blickwinkel heraus ahistorisch, die Entwicklung der endogenen Variablen gehorcht einem deterministischen, zeitinvarianten Kausalgesetz klassisch-physikalischer Prägung.¹⁹⁸

(b) *Irreversibilität der Zeit*

„Die reine Entscheidungstheorie, formalisiert als Optimierung unter Nebenbedingungen, ist von Grund auf zeitlos. Die Wahl zwischen den vorhergesehenen Ergebnissen alternativer Handlungen ist ein rein logisches Kalkül, das Zeit in keiner wesentlichen Weise involviert.“¹⁹⁹

Neben dem Konzept der absoluten Zeit wird in der wissenschaftstheoretischen und evolutionsökonomischen Literatur der Aspekt der *Zeitirreversibilität* besonders betont.²⁰⁰ Dieser spielt nicht nur empirisch in Verbindung mit dem stilisierten Fakt der Asymmetrie konjunktureller Schwankungen, sondern auch in der Theorie dynamischer Systeme eine wichtige Rolle. Da die Konjunkturmodelle des orthodo-

¹⁹⁶ Gerade die damit verbundene Diskussion über die Gültigkeit invarianter Gesetzmäßigkeiten ökonomischer Prozesse war der Anlaß für den grundlegenden „Methodenstreit“ zwischen dem Mitbegründer der Historischen Schule *Schmoller* und dem neoklassischen Vertreter *Menger*.

¹⁹⁷ In diesem Sinne auch *Dopfer* (1988), S. 696.

¹⁹⁸ Vor diesem Hintergrund erscheint auch die von *Backhouse* (1988), S. 36, versuchte Verteidigung neoklassischer Modelle gegenüber der post-keynesianischen Schule in bezug auf die gleiche Thematik nicht sehr überzeugend.

¹⁹⁹ *Leijonhufvud* (1984), S. 27; Übersetzung durch den Verfasser.

²⁰⁰ Vgl. zur erstgenannten Gattung u. a. *Blaseio* (1986), S. 24 f.; *Hsieh / Ye* (1991), S. 9 f., S. 55 ff. Unter den evolutorischen Beiträgen seien genannt: *Dopfer* (1988, 1990), *Erdmann* (1990), *Witt* (1987) und *Faber / Proops* (1989).

xen Mainstream und des Sunspot-Ansatzes in Form linear-stochastischer Differenzen- bzw. Differentialgleichungssysteme vorliegen, ergeben sich mehrere Ansatzpunkte für die Diskussion der (Ir-)Reversibilitätseigenschaften der Modelle. Grundlegend geht es dabei jedoch immer um die Frage, ob eine Umkehr der Zeit- bzw. Betrachtungsrichtung von ($t \rightarrow \infty$) nach ($t \rightarrow -\infty$) qualitative Ergebnisveränderungen zur Folge hat.²⁰¹

Letztendlich fällt jedes dynamische System entweder unter die Kategorie „zeitreversibel“ oder „zeitirreversibel“.²⁰² Zur genaueren Erläuterung der Irreversibilitätseigenschaft scheint eine getrennte Betrachtung deterministischer und stochastischer Systeme zweckmäßig. Mit Blick auf die *deterministischen Kerne* der vorgestellten (quasi-)linearen und chaotischen Modelle²⁰³ ist die Unterscheidung zwischen *konservativen* und *dissipativen* Systemen entscheidend. Physikalisch betrachtet handelt es sich bei konservativen dynamischen Systemen um energiebewahrende Systeme, die keinerlei Friktionen ausgesetzt sind, so daß sich ein einmal etablierter Bewegungsimpuls nicht abschwächt oder verstärkt; der aufgespannte Phasenraum behält seine Größe im Zeitablauf bei.²⁰⁴ Mathematisch sind solche Systeme durch die Existenz einer unendlichen Anzahl von Lösungen²⁰⁵ gekennzeichnet: Im linearen Fall liegen Attraktoren in ($+/ - \infty$) vor, im einfachen nicht-linearen Fall Grenzyklen endlicher Periodizität. Jede zulässige Anfangsbedingung ist Teil einer solchen langfristigen Lösung, so daß sie aufgrund der spezifischen Bewegungsgesetze ungeachtet der Zeitrichtung weiterverfolgt werden kann. Zudem entfernen sich Trajektorien mit ähnlichen Anfangsbedingungen im Zeitablauf nicht voneinander. Somit sind gleichermaßen die Zukunft und die Herkunft der Systementwicklung selbst bei nur ungefähren Kenntnis der Anfangsbedingungen approximativ ermittelbar. Gleichsam einem rückwärts laufenden Film kann die zeitliche Entwicklung der modellendogenen Variablen durch einen Vorzeichenwechsel der Zeitindizes umgekehrt werden, ohne daß die Bewegungsgleichungen ihre Gültigkeit und Konsistenz verlieren: Die Zeitrichtungen ($+$ ∞)

²⁰¹ Vgl. dazu allgemein *Flämig* (1998), S. 79 f.

²⁰² In Anlehnung an *Ramsey/Rothman* (1996), S. 5. Diese Unterscheidung darf allerdings nicht dahingehend verstanden werden, daß es in der Realität zwei verschiedene Zeiten gibt; so auch *Georgescu-Roegen* (1971), S. 135.

²⁰³ Unter „einfachen“ nicht-linearen Modellen werden hier solche verstanden, deren qualitative Eigenschaften nach einer Linearisierung nicht verlorengehen und damit einer linearen Approximation zugänglich sind. Darunter fallen insbesondere auch die originären analytischen Lösungen der mikrofundierten RBC- und NKM-Modelle. Derartige Systeme werden im folgenden als „quasi-linear“ bezeichnet. Im Gegensatz dazu handelt es sich bei „komplexen“ nicht-linearen Systemen um solche mit chaotischen Eigenschaften, deren Analyse bislang numerisch oder qualitativ zu erfolgen hat.

²⁰⁴ Vgl. *Fröhlich* (1988), S. 211. Als Anschauungsbeispiel für ein solches klassisch-mechanistisches System *Newtonscher* Prägung wird zumeist das harmonische Pendel angeführt, das nach einmaligem Anstoß seinen Bewegungsimpuls für immer beibehält, da es keinerlei Friktionen ausgesetzt ist.

²⁰⁵ Vgl. dazu z. B. *Lorenz* (1993), S. 61 ff.

und $-\infty$)²⁰⁶ sind äquivalente Betrachtungsmöglichkeiten, Zeit ist hier symmetrisch bzw. reversibel.²⁰⁷ Bekannte konjunkturtheoretische Beispiele konservativer Systeme sind die Modellversionen von *Goodwin* (1967, 1972), die auf den *Lotka-Volterra*-Gleichungen aufbauen.²⁰⁸

Demgegenüber weisen die meisten ökonomischen Modelle dissipative Strukturen auf. Diese Tatsache korrespondiert einmal mehr mit den physikalischen Erkenntnissen, die im Rahmen der *klassischen Thermodynamik*²⁰⁹ gegen Ende des letzten Jahrhunderts gewonnen wurden und zu einer Relativierung der klassischen *Newtonschen* Mechanik führten. Hierbei kommt dem *Zweiten Hauptsatz*²¹⁰ der Thermodynamik, auch „*Entropiesatz*“ genannt, zentrale Bedeutung zu. Er besagt, daß sich geschlossene Systeme ohne äußere Einwirkung bzw. Energiezufuhr mit großer Wahrscheinlichkeit dem stationären Gleichgewichtszustand maximaler Entropie annähern werden. Die Entropie ist dabei ein Maß für die Unordnung, für nicht mehr verwertbare Energie („*Abwärme*“) und in diesem Sinne auch für die Irreversibilität der Entwicklung eines Systems. Durch Energiezufuhr z. B. in Form exogener Störungen kann es kurzfristig in einen energetisch höheren Zustand versetzt werden: Seine Entropie sinkt, sein Ordnungsgrad wird erhöht – im RBC-Modell z. B. liegt die Situation direkt nach einem Produktivitätsschock vor. Sofern neuerliche Störungen ausbleiben, ist die zu erwartende weitere Systemevolution allein durch entropieerhöhende Prozesse gekennzeichnet, bis das thermodynamische Gleichgewicht maximaler Unordnung erreicht ist.²¹¹ Die hier prognostizierte Entropiezu- bzw. Ordnungsabnahme in geschlossenen Systemen legt physikalischen Prozessen über die damit einhergehenden Kausalzusammenhänge eine eindeutige Zeitrichtung, den sog. „*Ersten Zeitpfeil*“, zugrunde.²¹² Reale Phänomene,

²⁰⁶ Die Tatsache, daß Zeit nach heutigem Erkenntnisstand darüberhinaus gar nicht ewig, sondern endlich ist, sei nur am Rande erwähnt. Vgl. zu diesem interessanten Punkt *Wheeler* (1983).

²⁰⁷ s. dazu u. a. *Georgescu-Roegen* (1971), S. 134, oder *Faber / Proops* (1986), S. 303.

²⁰⁸ Vgl. hierzu ausführlich *Vercelli* (1982), S. 185 ff., und *Gandolfo* (1997), S. 449 ff. und 456 ff.

²⁰⁹ Die Thermodynamik (Wärmelehre) befaßt sich mit den Beziehungen zwischen Wärme und anderen Energieformen. Derartige Phänomene wurden durch die *Newtonsche* Mechanik nicht erfaßt und sind auf molekularer Ebene bis heute nicht aus deren Bewegungsgesetzen abgeleitet, so daß die Aussagen auf einer statistischen Grundlage getroffen werden müssen. Vgl. auch Abschnitt § 4, A.1.b).

²¹⁰ In ihrer allgemeinen Version beruht die Theorie auf drei Hauptsätzen: dem *Energiesatz*, dem *Entropiesatz* und dem *Nernstschen* Wärmesatz.

²¹¹ In Anlehnung an *Wunderlin* (1992), S. 5. Betrachtet man im Hinblick auf ökonomische Sachverhalte beispielsweise den Kapitalstock einer Volkswirtschaft als geschlossenes physikalisches System, so ist dieser bei Unterlassung von Ersatzinvestitionen zeitlichem Verfall (Verwitterung, Verschleiß, Oxidation, etc.) ausgesetzt. Dabei geht die spezifische Ordnung der konstituierenden Elemente, die den Kapitalstock als funktionsfähigen Produktionsfaktor ausmachten, bis hin zur atomaren Ebene immer mehr verloren – die vormalig geordnete Struktur weicht einem Zustand zunehmender Unordnung.

²¹² Siehe dazu *Hsieh / Ye* (1991), S. 57, oder *Eigen* (1983), S. 41 ff.

die invariant in nur eine Richtung – von höherenergetischen zu niederenergetischen bzw. von geordneten zu ungeordneten Zuständen – ablaufen können und bei denen der umgekehrte Prozeß, d. h. die Entwicklung in der Zeit rückwärts durch Umkehrung der Zeitindices, äußerst unwahrscheinlich ist, werden daher als irreversibel bezeichnet.²¹³ Übertragen auf sozio-ökonomische Systeme folgt daraus die Annahme einer dissipativen Struktur mit negativen, gleichgewichtsorientierten Rückkopplungsmechanismen.²¹⁴

Dissipative Systeme nach Art der klassischen Thermodynamik unterliegen Reibungsverlusten oder Verstärkungsmechanismen (negatives bzw. positives feedback), d. h. die auf sie einwirkenden Kräfte werden nur zum Teil respektive überproportional in Bewegungsenergie umgewandelt.²¹⁵ Unter mathematischen Gesichtspunkten weisen sie damit Attraktoren verschiedenster Form auf, die nach einer gewissen Einschwingphase (transiente Phase) erreicht und ohne neuerlichen Impuls nicht wieder verlassen werden: Die zeitliche Entwicklung geht im Gegensatz zu konservativen Systemen einher mit einer Veränderung des Phasenraumvolumens.²¹⁶ Attraktoren stellen Anziehungsobjekte für alle Ausgangspunkte ihres Einzugsgebietes dar, so daß der Startwert eines konkreten Systemverlaufs, sofern er nicht Element der Attraktormenge ist, nicht zurückverfolgt werden kann, sobald das System den Attraktor erreicht hat: Das System besitzt kein Langzeitgedächtnis, die „Erinnerung“ an den Startwert geht mit dem Erreichen des Attraktors verloren. Was jedoch die künftige Entwicklung des Systems betrifft, so ist diese ungeachtet der Ausgangswerte durch den Attraktor festgelegt. Damit bereitet die Prognose der Systemvariablen näherungsweise wiederum kaum Schwierigkeiten: Bezüglich der Bewegung *auf* dem Attraktor liegt also *Zeitreversibilität* vor, die Entwicklung in der transienten Phase unterliegt dagegen einem *irreversiblen* Prozeß. In chaotischen Systemen gilt zwar die approximative Vorhersagbarkeit einer Trajektorie

²¹³ So z. B. auch *Dopfer* (1989), S. 96. Die berühmteste bildhafte Beschreibung der Implikationen des zweiten Satzes stammt von dem deutschen Physiker *Helmholtz*, der vom „Wärmetod des Universums“ sprach. Die inhaltliche Bedeutung kann am Beispiel des Kartemischens gut veranschaulicht werden. Dabei soll der Grad der Ordnung im Kartenhaufen anhand der Farbe und der passenden Reihenfolge der Karten gemessen werden. Als Ergebnis eines beliebigen Mischvorgangs einen geordneten Kartenblock zu erhalten, ist statistisch betrachtet sehr viel unwahrscheinlicher als das Ergebnis einer gewissen Unordnung, jedoch nicht unmöglich.

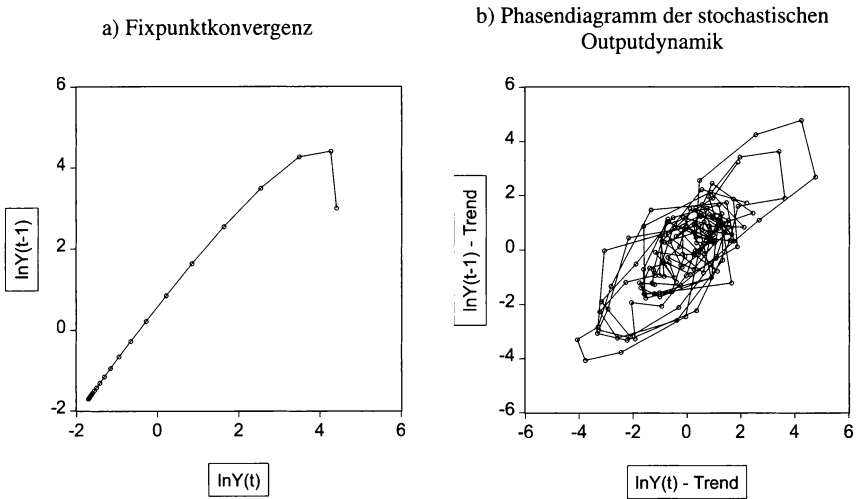
²¹⁴ Somit konnte zwar die der *Newtonschen* Mechanik zugrundeliegende Zeitsymmetrie physikalischer Vorgänge nicht länger seine volle Geltung beanspruchen, die Analyse der Irreversibilität wurde aufgrund der Gleichgewichtsfokussierung jedoch auf die Anpassungsreaktion nach exogenen Schocks beschränkt. Neben dieser Klasse gleichgewichtiger dissipativer Strukturen existiert noch eine weitere Klasse ungleichgewichtiger. Sie und ihre theoretische Grundlage in Form der Ungleichgewichtsthermodynamik sind essentieller Bestandteil der wissenschaftstheoretischen Grundlagen des evolutionsökonomischen Paradigmas und werden daher ausführlich in Kapitel § 4 erörtert.

²¹⁵ Dieser Vorstellung entspricht das gedämpfte Pendel, dessen Bewegungsenergie nach einmaligem Anstoß kontinuierlich abnimmt, bis es sich wieder in Ruhelage befindet.

²¹⁶ Vgl. dazu *Drepper* (1989), S. 94.

aufgrund der Sensitivität bezüglich der Anfangsbedingungen nicht, es kann jedoch immerhin eine Aussage über das durch den Attraktor vorgegebene Phasenraumvolumen getroffen werden.

Im Falle der orthodoxen Mainstream-Modelle liegen dissipative Strukturen mit negativem feedback und punktförmigen Attraktoren vor (vgl. Abbildung 3.8).



Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage einer Simulation von Gleichung (3.14). Das negative feedback des Systems manifestiert sich in der Fixpunkt-Konvergenz einer jeden Trajektorie, die außerhalb des stationären Gleichgewichtswertes (Steady-state = -1.706564) startet. Im Phasendiagramm a) wird dies anhand der vom Ausgangspunkt $(4.411969; 3)$ wegführenden gekrümmten Bewegung nach einmaligem temporären Schock – dies entspricht der Impuls-Antwort aus Abb. 3.7a) – in Richtung des Fixpunktes $(-1.706564; -1.706564)$ deutlich. Durch wiederholte exogene Schocks wird der Fixpunkt nicht erreicht, das resultierende Phasendiagramm b) korrespondiert mit den irregulären zyklischen Schwankungen des Output-Zeitpfades aus Abbildung 3.2a).

Abbildung 3.8: Das einfache RBC-Grundmodell als dissipatives System mit negativer Rückkopplung

Ausgehend vom Gleichgewicht bewirken exogene Impulse Anpassungsreaktionen, bis dieses wieder erreicht ist²¹⁷, in dem die Systeme ihr ursprüngliches Kräftepotential, das unterhalb dessen zum Zeitpunkt der Energiezufuhr in Form des Impulses liegt, wieder erreicht haben: Die Anpassungsreaktion in der transienten Phase ist durch Reibungsverluste gekennzeichnet. Dies läßt sich auch anhand der dynamischen Eigenschaften des einfachen RBC-Grundmodells verdeutlichen.

²¹⁷ Gleichgewicht hier im thermodynamischen Sinne, vgl. dazu den folgenden Absatz. Zur Dominanz von linearen Modellen und damit von Fixpunkt-Attraktoren s. Abschnitt § 3, C.1.c).

Wird nun die Perspektive von den deterministischen Kernstrukturen auf die *stochastischen Modelle* verlagert, erscheint die einfache mathematische Zuordnung nicht länger hinreichend. Unter ökonomisch-dogmatischen Gesichtspunkten ist sinnvollerweise zwischen verschiedenen Graden von Irreversibilität zu unterscheiden. Mit Blick auf die Informationsasymmetrien, die im Rahmen stochastischer Optimierungsmodelle existieren, sind die orthodoxen und Sunspot-Ansätze des DAG-Forschungsprogramms als „irreversibel vom Grade Eins“ zu kennzeichnen: Die Vergangenheit mit ihren mit Sicherheit bekannten Ereignissen unterscheidet sich qualitativ von der Zukunft, die annahmegemäß zwar ebenfalls bekannte Ereignisse hervorbringt, deren Eintreten jedoch lediglich mit bestimmten Eintrittswahrscheinlichkeiten verbunden ist.²¹⁸ Diese Form der Irreversibilität wird als die einfachste bezeichnet, weil sich ihre formale Grundlage qualitativ nicht von der eines informationssymmetrischen und damit reversiblen deterministischen Modells unterscheidet. Hier wie dort liegt ein geschlossenes Entscheidungsproblem mit bekannten Variablen vor, das mit den Methoden der dynamischen Optimierung gelöst werden kann. Grundlage hierfür ist die in der modernen Makroökonomik und Ökonometrie herrschende Sichtweise, wirtschaftliche Ereignisse seien als Realisationen ergodischer stochastischer Prozesse interpretierbar. Solche Prozesse sind durch zeitinvariante Wahrscheinlichkeitsverteilungen gekennzeichnet und die ökonomischen Zusammenhänge somit . . .

„... zeitlos, oder ahistorisch in dem Sinne, daß die Zukunft lediglich eine statistische Reflektion der Vergangenheit ist.“²¹⁹

Neben dieser „Irreversibilität vom Grade Eins“ existieren weitere Arten von Irreversibilität, die zwar (nicht nur) für die konjunkturelle Entwicklung von Bedeutung sind, vom Mainstream jedoch nicht berücksichtigt werden. Abgesehen von der „Irreversibilität vom Grade Zwei“²²⁰, in der echte Unsicherheit bzw. echte Neuerungen zum Ausdruck kommen²²¹, die beide definitionsgemäß nicht durch Irreversibilität vom Grade Eins erfaßt werden können, werden die Grenzen dieses einfachen Konzeptes bereits deutlich, wenn man es vor dem Hintergrund des in Kapitel § 2 ausführlich diskutierten Aspektes der Asymmetrie bzw. der *Blatt*-Kritik beleuchtet. Wie dort erläutert, entsprechen sich die Phänomene der (A-)Symmetrie und der (Ir-)Reversibilität: (Ir-)Reversible Prozesse erzeugen (un-)gleiche Wahrscheinlichkeitsstrukturen in der Zeit vorwärts und in der Zeit rückwärts. Im vorliegenden Kontext dann dies z. B. die Existenz unterschiedlicher dynamischer Strukturen im Auf- und Abschwung bedeuten, was mit zyklischer Asymmetrie einhergeht. Da Modelle des *Frisch*-Typs in ihrer stochastischen Version künstliche Zeitreihen

²¹⁸ Vgl. *Faber/Proops* (1986), S. 296 und 198 f., bzw. dies. (1989), S. 117. Hier liegt also nach *Knightscher* Terminologie nicht Unsicherheit, sondern Risiko vor.

²¹⁹ *Davidson* (1988), S. 331.

²²⁰ *Faber/Proops* (1986), S. 296.

²²¹ Beiden trägt die Evolutionsökonomik explizit Rechnung, Erläuterungen hierzu erfolgen dementsprechend erst unter Abschnitt § 4, A.1.

generieren, die symmetrische Schwankungen aufweisen, liegt die Vermutung nahe, daß eine derartige Spezifikation inadäquat für die ökonomische Analyse ist.

(3) Separierbarkeit, Überlagerung und einfache Komplexität

„Der Trend in der Wissenschaft . . . geht in Richtung des Reduktionismus, eines stetigen Herunterbrechens der Dinge zu kleinen einzelnen Stücken.“²²²

Die Analyse von Systemen, die aus einer Vielzahl kleinerer interagierender Elemente bestehen – hierunter fällt offensichtlich auch das Wirtschaftssystem –, wirft die Frage nach der Isolation und Zerlegbarkeit des Aggregates ohne nennenswerten Informationsverlust in seine Einzelteile auf.²²³ Diese Überlegung beruht auf der bereits von *Galilei*²²⁴ angewendeten und später von *Descartes* zugrundeliegenden Methode, einen komplexen Untersuchungsgegenstand zu erklären, indem dieser von der Umwelt isoliert und in weitere, einfachere und ebenso isolierte Teilobjekte zerlegt wird, ohne deren Funktion bzw. Verhalten dadurch qualitativ zu verändern.²²⁵ Die prinzipielle Möglichkeit dieser wiederum reduktionistischen Vorgehensweise und damit die Gültigkeit des *Separierungsprinzips* wird aus klassischer Sicht bejaht und bereitet damit die Grundlage der für die Wirtschaftswissenschaft so bedeutsamen Form der Partialanalyse im allgemeinen und der Anwendung der *Ceteris-paribus*-Klausel im besonderen. Im übertragenen Sinne ist das Wirtschaftssystem dann als atomistisches, aus vielen einfachen Einzelbausteinen mechanisch zusammengefügtes Gebilde zu interpretieren, wobei deren Verbindung keine über die Summe der Teile hinausgehende Qualität erzeugt: Es liegt somit *keine Emergenz* vor, die Struktur einer Ökonomie definiert sich gänzlich über die materielle Anordnung der zur Verfügung stehenden physischen Ressourcen. Die Interaktion der Elemente, d. h. der Wirtschaftssubjekte, erfolgt über deterministische Bewegungsgesetze, synergetische Effekte werden zwar in Form stochastischer Störungen durch Addition berücksichtigt, haben aber keinen qualitativen Einfluß, denn sie stellen als exogene Größen außer-ökonomische Ereignisse dar.²²⁶

Damit einher geht die Gültigkeit des sog. *Überlagerungsprinzips*²²⁷, wonach die Ableitung von Gesamtsystemmerkmalen, d. h. des Zusammenwirkens der System-

²²² *Farmer*, zitiert nach *Radzicki* (1990), S. 57; Übersetzung durch den Verfasser.

²²³ Eine Erläuterung dieser Vorgehensweise findet sich bei einem ihrer Hauptadvokaten, der als solcher in dieser Arbeit ja schon des öfteren genannt wurde: *Tinbergen* (1975), S. 64 ff.

²²⁴ In Anlehnung an *Flämig* (1998), S. 86 f.

²²⁵ Dies ist dann der Fall, wenn der Gesamtsystemprozeß keinen Einfluß auf die Verbindung der Teilsysteme hat. Vgl. hierzu *West* (1985), S. 67.

²²⁶ Wie Abschnitt § 3, C.2. zeigen wird, führt dies zu einer Reduktion ökonomischer Phänomene auf eine in Analogie zur klassischen Physik rein formale Grundstruktur, was auch von *Dopfer* (1986), S. 514, betont wird.

²²⁷ Vgl. *West* (1985), S. 68 ff.; *Lorenz* (1990), S. 183; *De Grauwe / Dewachter / Embrechts* (1993), S. 3.

elemente, durch einfache Synthese der partiell analysierten Teilsysteme – im obigen Beispiel der einzelnen Wirtschaftssubjekte – möglich ist.²²⁸ In diesem Fall vollzieht sich die Interaktion der in den Subsystemen isolierten Elemente in additiver Weise: Statisch betrachtet ist das Ganze gleich der Summe der Einzelteile, und in dynamischer Sicht kann das Verhalten des Gesamtsystems im Zeitablauf aus der Summe der in den Teilsystemen stattfindenden Prozesse abgeleitet werden.²²⁹ Das durch die Vorgehensweise der Aggregation in der Wirtschaftswissenschaft manifestierte Überlagerungsprinzip ist damit gerade für die makroökonomische Analyse von großer Bedeutung. Denn hier muß zwangsläufig von der Komplexität der Beziehungen zwischen den Individuen abstrahiert werden, um Aussagen über die durch sie konstituierten Zustände und Prozesse in der Gesamtwirtschaft treffen zu können.²³⁰ Im Hinblick auf den hier behandelten Themenkomplex gesamtwirtschaftlicher Dynamiken fällt des weiteren die Problematik der künstlichen Trennung von Konjunktur und Wachstum ins Auge, die zwar auch von der orthodoxen Ökonomik seit jüngstem wieder aufgegriffen, aber auch auf deren ganz eigene, eben klassisch-physikalische, Art theoretisch angegangen wird.

Die so gekennzeichneten Implikationen des Separierungs- bzw. Überlagerungsprinzips lassen sich am Beispiel des einfachen RBC-Grundmodells folgendermaßen veranschaulichen. Das Gesamtsystem, beschrieben durch Niveau und zeitliche Entwicklung des gesamtwirtschaftlichen Outputs, verhält sich definitionsgemäß wie die Summe bzw. Überlagerung seiner Komponenten von der Entstehungs-, Verteilungs- und Verwendungsrechnung. Abbildung 3.9 zeigt mit Blick auf letztere die konjunkturellen Schwankungen im Zeitablauf (Abbildung 3.9a), das dynamische Anpassungsverhalten nach einmaligem temporären Technologieschock und den langfristigen stationären Gleichgewichtswert der Nachfragekomponenten (C_t) und ($I_t = K_{t+1}$) im Vergleich zum Gesamtaggregat (Y_t) (Abbildung 3.9b). Der Steady-state des Gesamtsystems gleicht der Summe der entsprechenden Teilsystemwerte, die Impuls-Antworten von Konsum und Investitionen ergeben im Zusammenspiel eine qualitativ korrespondierende Outputdynamik.

Anhand dieser Zusammenhänge läßt sich auch die spezifisch klassische Auffassung über die Art der Systemkomplexität²³¹ erkennen. Der Begriff beinhaltet hier ausschließlich eine *objektive* und *quantitative* Dimension, das Attribut „komplex“

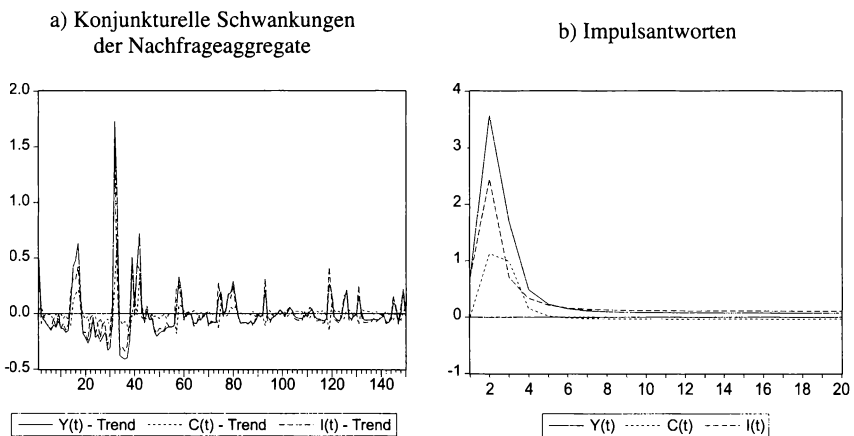
²²⁸ So auch *Dopfer* (1988), S. 689.

²²⁹ Beispielhaft für den statischen Fall führt dies zur problemlosen Ableitung gesamtwirtschaftlicher Angebots- und Nachfragekurven über die einfache Summation aller individuellen Kurven, wie sie in nahezu jedem mikroökonomischen Lehrbuch zu finden ist; vgl. z. B. *Varian* (1985), S. 155 und S. 224, oder *Schumann* (1987), S. 163 f. Ein graphisches Beispiel für die Konstruktion einer aggregierten Nachfragekurve mit Bezug auf den vorliegenden Kontext findet sich in *Hsieh/Ye* (1991), S. 15.

²³⁰ In diesem Sinne auch *Weidlich* (1991), S. 8 f. und S. 146.

²³¹ Zum Begriff der „Komplexität“ als Unterscheidungsmerkmal naturwissenschaftlicher und sozio-ökonomischer Systeme siehe *Blaseio* (1986), S. 19 ff., und die dort angegebene Literatur.

bezieht sich also allein auf die *Vielzahl* der Elemente eines Objektes. Ungenauigkeiten bei der Erforschung des Gegenstandes sind daher auch prinzipiell auf Beschränkungen der Meßgenauigkeit oder entsprechend der *ceteris paribus*-Klausel auf den *ex ante*-Ausschluß relevanter Variablen bei der Untersuchung im Sinne von „*Occam's Rasiermesser*“ zurückführbar. Objektiv gesehen gibt es jedoch keine Grenzen bei der Aufdeckung der Struktur und der zugrundeliegenden Wirkungszusammenhänge innerhalb des Analysegegenstandes: Wieder einmal hängt der Verständnisgrad allein von der Genauigkeit der Messung ab, wobei eine vollkommene Erkenntnis des Untersuchungsobjektes als prinzipiell möglich unterstellt wird.



Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage einer Simulation der in Niveaugrößen transformierten Gleichungen (3.12) bis (3.14) mit den Parameterwerten $\alpha = 0.4$, $\beta = 0.99$, $\theta_1 = 1.5$. Die Höhe des positiven einmaligen Produktivitätsschocks beträgt zwei Standardabweichungen.

Abbildung 3.9: Separierbarkeit und Überlagerung im einfachen RBC-Grundmodell

Abschließend erfolgt auch an dieser Stelle wieder ein kurzer Hinweis auf die Einordnung der chaotischen Modelle in den vorangegangenen Kontext. Hier kann allgemein angeführt werden, daß die Kopplung nicht-linearer (Teil-)Systeme unter bestimmten Parameterkonstellationen zu einer Emergenz neuen Verhaltens führen kann. Das Gesamtsystemverhalten weist dann eine Eigendynamik auf, die sich qualitativ von der Summe der isolierten Teilsysteme unterscheidet. Damit führen Partialanalysen auf der Grundlage von Separierungs- und Überlagerungsprinzip zu keinen aussagekräftigen Ergebnissen.²³²

²³² Die Ungültigkeit dieser Prinzipien in chaotischen Systemen wird unter Abschnitt § 4, A.1. am Beispiel des Drei-Sektoren-Modells von *Lorenz* (1987a) erläutert.

c) *Linearität, Gleichgewicht, dynamische und strukturelle Analyse*

Die Prinzipien der Separierbarkeit und der Überlagerung implizieren spezifische mathematische Strukturen, womit sich der Kreis mit Bezug auf die eingangs angesprochene Diskussion zwischen *Keynes / Dopfer* und *Tinbergen* wieder schließt: Die klassisch-physikalischen Grundlagen gehen mit einer *linearen Sichtweise* realer Phänomene einher und erfordern bzw. ermöglichen daher die Formalisierung ökonomischer Zusammenhänge mittels linearer Funktionen und Modelle. Mit Ausnahme der chaotischen Konjunkturmodelle dominiert das Linearitätsprinzip die Mainstream-Ansätze nach wie vor. Die Adäquanz der linearen Approximation A-priori garantiert, werden Verhaltensgleichungen linearer Natur abgeleitet. Veränderungen der exogenen Variablen bewirken somit proportionale Veränderungen der endogenen Größen, und die klassisch-physikalischen Prinzipien gelten.

Die inhaltliche Entsprechung zwischen den Konzepten der Separierbarkeit bzw. Überlagerung und der Linearität korrespondiert also mit dem klassischen Kausalitätsprinzip. Denn in linearen Systemen fallen die in Abschnitt § 3, C.1. gekennzeichneten Konzepte der „Starken“ und „Schwachen“ Kausalität sinngemäß zusammen.²³³ Dies impliziert eine *eindeutige Zuordnung* von Ursache und Wirkung, von Handlung und Handlungsergebnis: Und gerade lineare Systeme genügen mit ihrer analytischen Lösbarkeit und ihrem eindeutigen, proportionalen Verhalten dieser Identifikationsanforderung. Die Proportionalitätseigenschaft²³⁴ ist vor dem Hintergrund des bereits angesprochenen Überlagerungsprinzips ebenso relevant bei der additiven Aggregation von Verhaltensgleichungen auf individueller oder sektoraler Ebene zu gesamtwirtschaftlichen Verhaltensfunktionen: Letztere liefern im Durchschnitt ein qualitativ gleiches Abbild der sie konstituierenden Einzelfunktionen.²³⁵ Eine möglicherweise nicht in Einklang mit den individuellen Mustern stehende gesamtwirtschaftliche Dynamik, wie sie z. B. durch Kopplung nicht-linearer disaggregierter Funktionen im Rahmen der Chaostheorie thematisiert wird, ist damit A-priori ausgeschlossen bzw. insignifikant in bezug auf den dynamischen Koordinationsmechanismus.

Aus dem Linearitätsprinzip resultieren nun bestimmte Merkmale hinsichtlich der Gleichgewichts- und der dynamischen Eigenschaften, auf die im folgenden näher eingegangen werden soll. Der Gleichgewichtsbegriff spielt in der Wirtschaftstheorie eine Doppelrolle. Er wird zum einen ökonomisch als Übereinstimmung von Angebot und Nachfrage, zum anderen systemtheoretisch als Ruhepunkt bzw. Steady-state verstanden. Beide Interpretationen gehen nicht zwingend konform, wie das bekannte Beispiel des keynesianischen Unterbeschäftigungsgleichgewichts demonstriert. Und auch die Analyse stochastisch-dynamischer Systeme im DAG-Forschungsprogramm zeigt mit der Herleitung temporärer Gleichgewichte:

²³³ In Anlehnung an *Blaseio* (1986), S. 24.

²³⁴ Vgl. auch *West* (1985), S. 5.

²³⁵ Vgl. hierzu die Ausführungen zum Konstrukt des „repräsentativen Individuums“ unter Abschnitt § 3, 2.

„Die Idee, daß sich ein ökonomisches System im Gleichgewicht in jeglicher Hinsicht im ‚Ruhezustand‘ befindet, ist lediglich ein Anachronismus.“²³⁶

Aus wissenschaftstheoretischer Sicht ist die systemische Betrachtung interessant, da sie aus der klassisch-physikalischen Weltanschauung hervorgeht.²³⁷ Die Beobachtbarkeit gleichgewichtiger Zustände und dynamisch-stabiler Anpassungsmechanismen bei naturwissenschaftlichen Erkenntnisobjekten hat über den Analogieschluß auf ökonomische Zusammenhänge dazu beigetragen, daß auch die formale Analyse in den Mainstream-Ökonomik entsprechende Schwerpunkte aufweist. Fragestellungen zum Prozeßcharakter und zur strukturellen Dynamik ökonomischer Zusammenhänge treten so hinter Überlegungen zu logischen bzw. modelltheoretischen Anforderungen an das vorgegebene Ziel des effizienten (RBC) bzw. inferioren (NKM), insbesondere aber dynamisch und strukturell stabilen Gleichgewichtszustandes oder -pfades zurück (Abbildung 3.10).

Lineare Modelle zeichnen sich durch eine begrenzte Vielfalt der mit ihnen darstellbaren dynamischen Phänomene aus. Bereits *Samuelson* (1939) hat in seinem klassischen Aufsatz zum Multiplikator-Akzelerator-Modell darauf hingewiesen, daß innerhalb solcher Ansätze lediglich eine kleine Menge von Systemen identifiziert werden kann, welche entfernt die statistisch beobachtbaren Eigenschaften konjunktureller Schwankungen aufweisen. Als einzig mögliche Kandidaten kommen hier Systeme mit Fixpunktconvergenz oder stabilem Grenzyklus in Betracht, wobei letztere aufgrund der notwendigen Parameterrestriktionen unbegründbare Ad-hoc-Annahmen erfordern und daher in diesem Abschnitt nicht weiter berücksichtigt werden sollen.²³⁸

Zwei Eigenschaften beobachtbarer Schwankungen der wirtschaftlichen Aktivität lenken die Konzentration auf die oben ausgewählten dynamischen Prozesse: zum einen die leider nicht nur zu didaktischen Zwecken so oft betonte *zyklische Form*²³⁹ des Phänomens, zum anderen seine *Stabilität*, die sich in dem begrenzten Umfang der Schwankungen manifestiert. Die Ökonomie weist offensichtlich weder eine explosive Dynamik auf, wie sie in einigen linearen Modellen bei bestimmten Parameterwerten auftreten kann²⁴⁰, noch kommt es zum völligen Zusammenbruch des Systems. Nicht nur mit Blick auf das erwähnte Harmonieprinzip wird

²³⁶ *Lucas* (1981a), S. 287; Übersetzung durch den Verfasser.

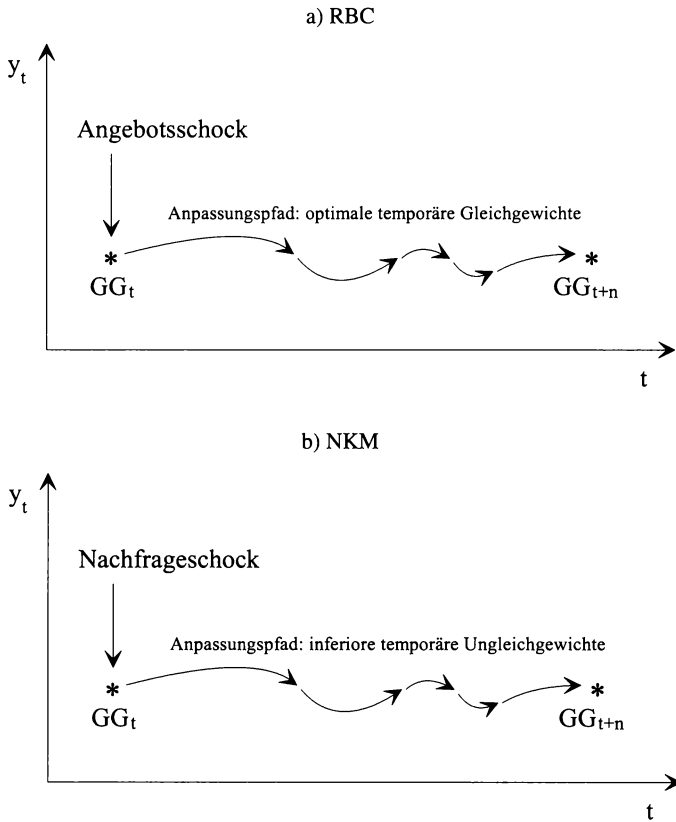
²³⁷ Aus diesem Grunde soll der dogmenspezifische Aspekt des Markt(un)gleichgewichts hier nicht weiter behandelt werden.

²³⁸ Vgl. hierzu auch *Lorenz* (1993), S. 20. Allerdings verweist der Fall auf die wichtigen Aspekte der *Endogenität* und der *strukturellen Instabilität*; beide werden im Verlauf der Arbeit noch ausführlich diskutiert.

²³⁹ Die Assoziation mit einer Sinusschwankung beispielsweise scheint zwar intuitiv angebracht zu sein, verführt aber möglicherweise auch zu einem falschen Verständnis des Phänomens, was z. B. seine Periodizität bzw. Regularität angeht.

²⁴⁰ Vgl. z. B. das in Abschnitt § 2, C. diskutierte Konjunkturmodell von *Frisch* mit einem Akzeleratorwert, der größer Eins ist.

damit verständlich, daß die Ökonomie als ein *global stabiles*, d. h. konvergentes System²⁴¹ verstanden wird, das wiederum in *Frisch-Slutsky*-Tradition mit Hilfe stabiler linearer Gleichgewichtsmodelle adäquat darstellbar ist.²⁴²



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 3.10: Stilisierte Outputdynamik im orthodoxen Mainstream

Der Stabilitätsbegriff ist zum einen unter strukturellen, zum anderen unter dynamischen Gesichtspunkten zu analysieren. Beide Aspekte können jedoch anhand des Starken Kausalitätsprinzips erklärt werden. Ein System heißt „strukturell stabil“, wenn es sein qualitatives Verhalten bei geringfügiger Variation der Strukturparameter beibehält. Der Begriff ist folglich ein Synonym für Starke Kausalität, wobei hier

²⁴¹ Vgl. dazu und zur evolutorischen Sichtweise global instabiler Systeme Day (1984, 1987), S. 70 ff. bzw. S. 14 ff.

²⁴² s. auch Rothman (1990), S. 4.

die Ähnlichkeit der Ausgangsbedingungen in Form einer ähnlichen Systemstruktur spezifiziert wird. Wie die Ausführungen zur Bedeutung der Starken Kausalität in den linearen Mainstream-Modellen implizieren, wird dort A-priori die strukturelle Stabilität des ökonomischen Systems angenommen – eine notwendige Voraussetzung für den zentralen Rechenschritt der linearen Approximation zur Ableitung linearer Differenzgleichungen aus dem nicht-linearen Optimierungskalkül der orthodoxen Mainstream- und Sunspot-Modelle. Aufgrund der Annahme, daß sich auch die zu erklärenden ökonomischen Zusammenhänge gleichgewichtsnah abspielen und Strukturveränderungen vernachlässigt werden können bzw. zu vernachlässigbaren Veränderungen der Gleichgewichtstrajektorien führen, sind die theoretisch abgeleiteten Ergebnisse zumindest für den Bereich um den betrachteten Gleichgewichtswert haltbar.²⁴³ Hierdurch rechtfertigen sich auch die diversen Parameterrestriktionen, welche nahezu allen Mainstream-Modellen zugrundeliegen.²⁴⁴

Der Begriff der „dynamischen Stabilität“ bezieht sich auf das langfristige Gleichgewicht eines gegebenen Systems und besagt, daß unterschiedliche exogene Schocks zu qualitativ gleichen Anpassungsvorgängen zu diesem hin führen. Auch dies entspricht inhaltlich der Starken Kausalität, wobei hier exogene Schocks die unterschiedlichen Ausgangsbedingungen repräsentieren. Bei der Analyse dynamischer Systeme ist allgemein zwischen *lokal* und *global* stabilen Gleichgewichten zu differenzieren. Erstere liegen vor, wenn sich der Systemzustand – ausgehend von einem gleichgewichtsnahen Punkt – nicht weiter vom Gleichgewicht entfernt (lokale Stabilität) oder gegen dieses konvergiert (asymptotische Stabilität); der zweite Fall liegt vor, wenn das System einen eindeutigen Gleichgewichtswert besitzt, auf den *jede* Trajektorie, deren Ursprung im Definitionsbereich des Systems liegt, ungeachtet der Größenordnung der ursprünglichen Abweichung zustrebt.²⁴⁵ Aus der lokalen folgt auch die globale Stabilität, wenn das dynamische System linearer Natur ist. Dieser Umstand ist für die orthodoxen Mainstream-Modelle²⁴⁶ Fakt und bedeutet, daß dort nicht zwischen globaler und lokaler Stabilitätsanalyse unterschieden zu werden braucht.²⁴⁷

Das zu Anfang des Abschnittes § 3, C.1. wiedergegebene zweite Argument *Tinbergen*s zur Rechtfertigung einer linearen Modellierung ökonomischer Zusammenhänge ist vor dem Hintergrund der empirischen Analyse in Kapitel § 2 und der vorangegangenen Ausführungen über die zugrundeliegende Weltanschauung nun wie folgt zu interpretieren: Die Existenz von stilisierten Fakten der konjunkturellen Entwicklung legt die Annahme einer gewissen *Regelmäßigkeit* des Phänomens

²⁴³ Vgl. Lorenz (1993), S. 32 ff.

²⁴⁴ Zu nennen sind hier beispielsweise die häufige Konstantsetzung der Zeitpräferenzrate, der Abschreibungsrate, der Grenzrate der Substitution für Konsum und Freizeit, der Faktoranteile in der Produktionsfunktion, der Wahrscheinlichkeitsverteilung der Zufallsschocks etc.

²⁴⁵ Vgl. z. B. Gandolfo (1997), S. 333 ff.

²⁴⁶ Die unorthodoxen Modelle mit multiplen Gleichgewichten erfordern eine weitere Differenzierung des Stabilitätsbegriffes, die in Abschnitt § 3, C.3. erläutert wird.

²⁴⁷ In Anlehnung an Lorenz (1993), S. 34.

nahe, m. a. W.: Die Schwankungen der wirtschaftlichen Aktivität folgen allgemeinen, zeitstabilen Gesetzmäßigkeiten. Die mathematische Formulierung dieser Kausalzusammenhänge gemäß der in der ökonomischen Theorie aufgestellten Hypothesen erscheint zur Erklärung der beobachtbaren Schwankungen somit sinnvoll. Darüberhinaus bewegen sich die beobachteten Phänomene offensichtlich innerhalb eines betragsmäßig und zeitlich begrenzten Korridors; weder sich über alle Maßen selbst verstärkende Entwicklungen noch der endgültige Zusammenbruch des Systems sind zu beobachten und daher nicht primäres Erklärungsziel. In Zusammenhang mit dieser globalen Stabilität der Entwicklung lassen die Prinzipien der klassischen Physik auf die Existenz dynamisch und strukturell stabiler Gleichgewichte und einen annähernd linearen Charakter der Kausalzusammenhänge schließen; zumindest ist davon auszugehen, daß Nicht-Linearitäten hinreichend durch eine Analyse des linearen Systemteils approximiert werden können. Dadurch nicht erfassbaren, möglicherweise dennoch relevanten Phänomenen wie der Emergenz oder einer Sensitivität bezüglich der Ausgangsbedingungen, welche die eindeutige Zuordnung von Ursache und Wirkung aufheben, werden über die Standardmethode der wahrscheinlichkeitstheoretischen Formulierung des Systemverhaltens Rechnung getragen: Stochastische Störterme dienen als Auffangbecken für sämtliche Fehlspezifikationen, nicht berücksichtigte Zusammenhänge und nicht antizipierbare Zufallseinflüsse.²⁴⁸ Da diese ganz bestimmten „vereinfachenden“ Annahmen²⁴⁹ unterworfen sind, hängt die Berechtigung einer solchen Vorgehensweise offensichtlich stark davon ab, inwiefern sie eine adäquate Beschreibung bzw. Erklärung ökonomischer Phänomene bieten. Bei näherer Betrachtung lassen sich zumindest drei gewichtige Argumente für die Rechtfertigung der beschriebenen Sicht finden. Das erste liegt auf ideologischer, das zweite auf pragmatischer, und das dritte auf empirischer Ebene:

1. Die Konstruktion linearer Modelle steht im Einklang mit dem wissenschaftstheoretischen Paradigma des klassisch-physikalischen Weltbildes.
2. Zur Behandlung linear-dynamischer Systeme steht ein umfangreiches analytisches Instrumentarium bereit, das eine vollständige Quantifizierbarkeit des Untersuchungsgegenstandes mit zumeist eindeutigen Lösungen garantiert.
3. Eine Erweiterung der deterministischen linearen Modelle durch stochastische Komponenten ruft irreguläre, anhaltende Schwankungen der endogenen Variablen hervor, die denen der tatsächlich beobachtbaren Zeitreihen verblüffend ähneln.²⁵⁰

²⁴⁸ Dies betonen auch *Parker / Stacey* (1995), S. 13.

²⁴⁹ Dazu zählen vor allem die unabhängige, identische Normalverteilung und die endliche Varianz der Residuen sowie die Annahme lokal stabiler Gleichgewichte, durch die kleine Zufallsschwankungen keine Auswirkungen auf das qualitative Systemverhalten haben.

²⁵⁰ Dies wird insbesondere in empirischen Studien zu RBC-Modellen immer wieder betont. Vgl. hierzu nochmals die Ausführungen unter Abschnitt § 3, C. und die dort angegebene Literatur.

Werden die genannten Argumente und damit die lineare, stochastische Darstellung dynamischer ökonomischer Phänomene akzeptiert, müssen bei der Analyse der wirtschaftlichen Aktivität im Zeitablauf zwei Aspekte unterschieden werden. Der eine bezieht sich vor dem Hintergrund von (1.) und (2.) auf die Systementwicklung zwischen zwei exogenen Störungen. Diese Entwicklung erfolgt den jeweiligen Kausalzusammenhängen entsprechend rein deterministisch und führt in Abwesenheit weiterer Schocks zu einem Gleichgewicht, in dem die Variablen sich nicht mehr verändern (stationäres Gleichgewicht) oder die gleiche Veränderungsrate aufweisen, sofern eine wachsende Wirtschaft betrachtet wird (Steady-state-Gleichgewicht). Wird zum Vergleich die tatsächliche Systementwicklung herangezogen, so können beide Zustände offenbar nicht beobachtet werden: Irreguläre Entwicklungen und konjunkturelle Schwankungen sind ein permanentes Phänomen. Hier kommt somit der zweite Aspekt zum tragen: Unter Berücksichtigung von (3.) kann die Realität offenbar hinreichend beschrieben werden; erklärt wird sie dadurch jedoch nicht:

„Damit im neoklassischen Modell anhaltende Schwankungen bei Output und Investitionen entstehen, ist es erforderlich, daß die Zeitreihen der Schocks, welche die Ökonomie treffen, sich sehr ähnlich verhalten wie die Schwankungen, die das Modell zu erklären versucht.“²⁵¹

Exogene, stochastische Störungen, die das System fortwährend aus der Ruhelage bringen, erhalten die dynamische Anpassung im Zeitablauf aufrecht, so daß anhaltende Schwankungen zu konstatieren sind. Es sind *ausschließlich* diese Impulse von außen, die eine persistente, der Realität nahekommende Entwicklung ermöglichen. Ein lineares Gesetzmäßigkeiten unterliegendes, global stabiles System, das permanent Schwankungen der Zustandsvariablen in beschränktem Ausmaß produzieren soll, ist auf exogene Einflüsse *angewiesen*. Inhaltlich ergeben sich hieraus auf den ersten Blick keine Schwierigkeiten, bedeutet doch gerade die bereits angeführte Abkehr von Deterministik und vollkommener Voraussicht und damit die Einführung stochastischer Modelle mit rationaler Erwartungsbildung eine wirklichkeitsnähere Modellierung ökonomischer Zusammenhänge, die sich nun einmal in einer unsicheren Welt abspielen. So gesehen stellt die Einführung wahrscheinlichkeitstheoretischer Elemente in Form stochastischer Störgrößen unzweifelhaft einen Gewinn für die theoretische Analyse dar.²⁵²

Dessen ungeachtet stellen stochastische Schocks aber Ereignisse dar, die *außerhalb* des Modells, eben exogen, generiert werden. Sie liegen also allesamt jenseits des ökonomischen Einflüßbereiches und können innerhalb des Modells nicht erklärt

²⁵¹ Rouwenhorst (1991), S. 242. Diese Aussage bezieht sich auf das Modell von Kydland / Prescott (1982), ist jedoch symptomatisch für den Großteil der bis heute formulierten Ansätze.

²⁵² Dies wurde insbesondere auch mit der Vergabe des Nobel-Preises für Wirtschaftswissenschaften 1996 an Lucas für seine Einbindung der Theorie rationaler Erwartungen in makroökonomische Modelle unterstrichen.

werden. Damit stellt sich die berechtigte Frage, ob es sinnvoll sein kann, gerade die Einflüsse, die das Erkenntnisobjekt „Schwankungen in der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung“ begründen, aus dem Erklärungsbereich zu verweisen. Der Kernpunkt der hier im Raum stehenden Frage kann mit Rücksicht auf die vorangegangenen Ausführungen zum Gleichgewichtskonzept in der Ökonomik wie folgt formuliert werden: Sind die vom ökonomischen System erzeugten Fluktuationen bloße Anpassungsreaktionen auf unvorhergesehene Schocks, ohne welche die Entwicklung stetig vonstatten ginge, oder sind sie vielmehr das Ergebnis eines sich selbst generierenden Prozesses, der auch ohne äußere Einflüsse, also endogen, abläuft?

Die linearen Mainstream-Modelle sind eindeutig der ersten Alternative zuzuordnen. Auch wenn die angesprochenen unterschiedlichen Ansichten über das ökonomische Gleichgewichtsverhalten berücksichtigt werden, so wird doch in beiden Fällen ein *reiner Anpassungsprozess* unterstellt. Dies impliziert ein gegebenes „Ziel“, nämlich das durch die invariante Systemstruktur determinierte Gleichgewicht, dem die Elemente des Systems entgegenstreben.²⁵³ Wird das System fortwährend durch Schocks aus diesem Gleichgewichtszustand gebracht, so kommt die wirtschaftliche Aktivität der Marktteilnehmer ausschließlich einer grundsätzlich rationalen, aber faktisch nie endenden „Verfolgungsjagd“ gleich. Ökonomisches Handeln, das zu der beobachteten Form konjunktureller Schwankungen führt, ist vorhersagbar und wird geradezu „von außen erzwungen“.²⁵⁴

2. Mikroökonomische Fundierung – Methodologischer Individualismus und rationaler homo oeconomicus

In der wirtschaftswissenschaftlichen Analyse hat sich spätestens mit der neoklassischen Theorie eine Vorgehensweise etabliert, die als „methodologischer Individualismus“ bekannt ist.²⁵⁵ Dahinter steht der Gedanke, sozio-ökonomische Phänomene auf eine individualistische Grundlage zurückzuführen: Makroskopische, d. h. gesamtwirtschaftliche Zustände werden ausschließlich als Ergebnis der Wahlhandlungen einer Vielzahl rationaler, zielgerichtet interagierender Wirtschaftssubjekte interpretiert.²⁵⁶ Dementsprechend stehen in der zugrundeliegenden Ver-

²⁵³ Chase (1985), S. 802, spricht in diesem Zusammenhang von der „Teleologie als wissenschaftlichem Trugschluß“; Übersetzung durch den Verfasser.

²⁵⁴ Vgl. dazu nochmals die entsprechenden Zeitpfade und Impuls-Antworten der Modelle. Diese Sicht geht im übrigen gänzlich konform mit der passiven Auffassung des Positivismus bezüglich der Wissensentstehung; vgl. Lawson (1994), S. 112. Die Alternative einer endogenen Entwicklung aus sich selbst heraus stellt einen Hauptaspekt evolutorischer Theorien dar und wird ausführlich Gegenstand des Kapitel § 4 sein.

²⁵⁵ Der Begriff wurde von Schumpeter geprägt; in Anlehnung an Blaug (1983), S. 49.

²⁵⁶ Die individualistische Fundierung ökonomischer Phänomene ist auch aus evolutionsökonomischer Sicht nicht zu vernachlässigen; so auch Witt (1980), S. 14f. Allerdings wird Abschnitt § 4, A.2. zeigen, daß die Mainstream-Fassung dieser nicht hinreichend für eine adäquate Erklärung erscheint.

haltenstheorie die subjektiven Verhaltensweisen und Präferenzen der Marktakteure im Vordergrund. Holistische, von jeglichen individuellen Aktionen losgelöste Makrostrukturen und -dynamiken spielen demgegenüber keine Rolle. Denn da gesellschaftliche Phänomene immer in Zusammenhang mit den Handlungen der Individuen zu sehen sind, fände hierdurch keine wirkliche *Erklärung* ersterer statt. Mit Blick auf den hohen Stellenwert dieses wiederum reduktionistischen Konzepts in der Ökonomik allgemein und im Forschungsprogramm des DAG im besonderen erklärt sich dann auch die ständige Forderung nach mikroökonomischer Fundierung der NKM-Ansätze und damit die Abkehr von makroökonomischen und -ökonometrischen Partialmodellen in der theoretischen und empirischen Konjunkturforschung.

Eine solche Sichtweise ist A-priori mit verschiedenen Annahmen über die konkrete Art und Weise der Entscheidungsfindung vereinbar. Im orthodoxen Mainstream hat sich dabei die Vorgehensweise etabliert, das Verhalten des Individuums insofern als von anderen Akteuren unbeeinflusst zu modellieren, als die Handlungen der anderen sowie die daraus resultierenden Makrogrößen selbst lediglich als exogen für das eigene Kalkül unterstellt werden.²⁵⁷ Interdependenzen direkter oder indirekter Art, z. B. über individuelle Wechselwirkungen oder Abhängigkeiten zwischen Aggregat und Mikroebene, werden vernachlässigt.²⁵⁸ Allgemein betrachtet findet sich damit auch hier die Auffassung wieder, das Verhalten eines komplexen Gesamtsystems ergäbe sich in einfacher Weise aus dem Verhalten der konstituierenden Elemente. Genauer: Es bestehe auch hier kein qualitativer Unterschied zwischen der Summe individueller Elemente und deren Interaktion im Ganzen.

Mit der Wahl der allgemeinen Konzeption des methodologischen Individualismus ist jedoch noch lange nicht die Frage geklärt, welches *Menschenbild* den Wirtschaftssubjekten zugrundeliegen soll. Welche Fähigkeiten besitzen sie, wie verhalten sie sich, welche Ziele verfolgen sie? Antworten auf diese Fragen liefern einerseits verhaltens- bzw. kognitionswissenschaftliche Erkenntnisse insbesondere aus dem Bereich der Psychologie, andererseits Überlegungen hinsichtlich des Tätigkeitsfeldes der Individuen, die sich im vorliegenden Fall auf wirtschaftlichem Gebiet engagieren. Wie im folgenden argumentiert wird, kann auch das spezifische Menschenbild im DAG-Forschungsprogramm aus der klassisch-physikalischen Sicht abgeleitet werden.

Operationalisiert wird das Konzept des methodologischen Individualismus in den Mainstream-Ökonomik durch ein Individuum namens *homo oeconomicus*²⁵⁹ und das Konstrukt des *repräsentativen Wirtschaftssubjekts*. Obwohl er von ver-

²⁵⁷ Vgl. dazu z. B. Kirzner (1967), S. 791, und Pasche (1992), S. 7.

²⁵⁸ Nicht um sonst erscheinen vor diesem Hintergrund die Ergebnisse nicht-linearer und spieltheoretischer Modelle als interessante Erweiterung der Theorielandschaft.

²⁵⁹ Zu einer amüsanten Aufstellung der Charaktereigenschaften dieses Wesens vgl. Tietzel (1981).

schiedenster Seite mehr oder weniger heftiger Kritik ausgesetzt war und ist, hat sich der homo oeconomicus doch relativ unbeschadet seiner Widersacher erwehrt und seine Stellung als *der* Ausgangspunkt individualistischer ökonomischer Verhaltensmodellierung bewahren können. Zu betonen ist, daß es sich hier um einen „Typ(us)“²⁶⁰ mit klar abgegrenzten Merkmalen handelt, die von jeglichen individuellen Eigenschaften realer Menschen abstrahieren. Der Grund dafür liegt auf den ersten Blick in der Vereinfachung der theoretischen Analyse. Bei genauerem Hinsehen aber wird deutlich, daß das so geschaffene Wirtschaftssubjekt darüberhinaus vollkommen in Einklang mit den Implikationen des klassisch-physikalischen Weltbildes steht, ja selbst buchstäblich einem formalen Modell gleicht. Individuelle Handlungen folgen allgemeinen Gesetz- bzw. Regelmäßigkeiten, die bei Kenntnis der entsprechenden Kausalfaktoren und äußeren Umstände grundsätzlich eine Prognose der resultierenden Wirkungen erlauben.²⁶¹ Zugleich konstituieren sie über das Konstrukt des repräsentativen Individuums konsistente Makrophänomene. Ökonomischem Verhalten, deduktiv auf der Basis grundlegender Axiome erklärt, wird eine Stabilität und stabilisierende Wirkung zuerkannt, die eine Analyse nach den Prinzipien der klassischen Mechanik sowohl in qualitativer als auch quantitativer Hinsicht ermöglicht.²⁶² Die bereits erläuterte deterministische Sichtweise im Rahmen des klassischen Kausalitätsprinzips verneint jegliche Willens- und Entscheidungsfreiheit²⁶³ und damit in letzter Konsequenz die Existenz jeglicher Individualität. Somit ist eine Abstraktion von heterogenen Individuen mit unterschiedlichen Erwartungen und Handlungsweisen nicht nur eine pragmatische Notwendigkeit, sondern auch methodologisch zulässig.²⁶⁴ Aus empirischer Sicht muß sich der Ansatz jedoch den Vorwurf gefallen lassen, genauso an mangelnder Mikrofundierung zu leiden wie die gerade aus diesem Grunde kritisierten Makromodelle keynesianischer Machart.²⁶⁵ Zudem sind einige der stilisierten Fakten zum Konjunkturphänomen durch den Ansatz des repräsentativen Individuums prinzipiell nur unter Einbezug sehr abstrakter theoretischer Konstrukte ohne empirisches Pendant zu erfassen.²⁶⁶

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage nach den idealisierten Eigenschaften des rationalen, repräsentativen Agenten. Ohne an dieser Stelle intensiv auf diese mittlerweile vielfach diskutierten Merkmale und Fähigkeiten des „Hauptdarstellers“ der ökonomischen Geschichte eingehen zu wollen, seien doch seine

²⁶⁰ In Anlehnung an *Tietzel* (1981), S. 118.

²⁶¹ *Latsis* (1972) prägte hierfür den Begriff des „situationalen Determinismus“; Übersetzung durch den Verfasser.

²⁶² Dies sehen auch *Erdmann / Fritsch* (1988), S. 3.

²⁶³ Vgl. die Ausführungen in Abschnitt § 3, C.1.b).

²⁶⁴ So auch *Lorenz* (1993), S. 8.

²⁶⁵ Dies gilt im übrigen auch für die moderne Zeitreihenanalyse, die ebenfalls auf einer Gleichbehandlung von Individuum und Aggregat basiert und damit in dieselbe Kategorie wie der Ansatz des repräsentativen Agenten fällt, vgl. hierzu *Stoker* (1993), S. 1828 f.

²⁶⁶ Vgl. z. B. die Ausführungen in *Smith* (1989), S. 211 f.

wichtigsten Wesenszüge kurz²⁶⁷ herausgestellt, um diese mit Blick auf die bisherigen Ausführungen methodologisch zu begründen und eine Basis für die Gegenüberstellung mit dem repräsentativen Individuum evolutorischer Herkunft²⁶⁸ zu formen. Der homo oeconomicus zeichnet sich vor allem aus durch:²⁶⁹

1. Die *Rationalität*, mit der er handelt. Im Rationalprinzip kommt genau genommen nichts anderes als die verhaltenstheoretische Variante des ökonomischen Prinzips zum Ausdruck, gegebene Ziele unter gegebenen Rahmenbedingungen mit minimalem Aufwand bzw. das bestmögliche Ergebnis mit gegebenen Mitteln zu erreichen. Individuelle Rationalität bildet die Grundlage für die mikroökonomisch zentrale Erwartungsnutzentheorie²⁷⁰ und die in der modernen Makroökonomik so bedeutsame Theorie der rationalen Erwartungen. Wie unter Abschnitt § 3, A.2. bereits betont, handelt es sich hierbei um ein *Axiom*²⁷¹ im Sinne *Lakatos*⁴, das sich entsprechend der in den Mainstream-Ökonomik vorherrschenden hypothetisch-deduktiven Vorgehensweise als „harter Kern“ des Forschungsprogramms des DAG definitionsgemäß jeglichen Begründungszwanges *innerhalb* der Theorie entzieht: Das allgemein akzeptierte Optimierungsverhalten der Wirtschaftssubjekte wird selbst nicht problematisiert und als grundlegende Annahme ökonomischen Handelns vorausgesetzt. Somit ist das Rationalitätsaxiom selbst immer noch selten Diskussionsgegenstand²⁷², wenn eine darauf aufbauende Hypothese empirisch widerlegt wird.²⁷³
2. *Vollkommene Information* über alle in Frage kommenden Handlungsalternativen sowie der jeweiligen nicht beeinflussbaren Rahmenbedingungen bei vorher bestimmtem Handlungsziel. Diese ebenfalls axiomatische Komponente ist erforderlich, um den Rationalitätsgrad einer Aktion in einem bestimmten Kontext überhaupt bestimmen zu können. Mit Blick auf die Unsicherheit über künftige Ereignisse und die Abhängigkeit gegenwärtiger Handlungen von Erwartungen über diese stellt die Theorie der rationalen Erwartungen die logische Vollendung dieser Informationsannahmen sowie des Rationalitätspostulats bei Abkehr der neoklassisch-deterministischen Sichtweise dar. Hier werden *Kenntnis aller objektiv relevanten Informationen und des wahren bzw. für wahr befundenen Modells* postuliert. Obwohl diese Form der Erwartungsbildung durch ihre

²⁶⁷ Vgl. dazu ausführlicher z. B. die Diskussion in *Tversky / Kahnemann* (1986).

²⁶⁸ Dies geschieht in Abschnitt § 4, A.2.

²⁶⁹ Siehe z. B. *Blaseio* (1986), S. 138, 142, oder *Tietzel* (1981), S. 118 ff.

²⁷⁰ Zu Theorie und Empirie des Erwartungsnutzenmodells vgl. den Überblick von *Schoemaker* (1982) und die dort angegebene Literatur.

²⁷¹ Zur Erläuterung des deduktivistischen Ansatzes der ökonomischen Methodologie als Grundlage derartiger Axiome siehe z. B. *Blaug* (1983), S. 2 ff., *Ötsch* (1996), S. 35 f., oder *Gerrard* (1995), S. 223.

²⁷² Ausnahmen finden sich z. B. bei *Ollenburg* (1979) oder *Vilks* (1991), S. 26 ff.

²⁷³ Zur Rechtfertigung dieser Vorgehensweise vgl. *Popper* (1985), S. 362, und die Diskussion in *Caldwell* (1991), S. 14. Für kritische Anmerkungen vgl. Abschnitt § 4, A.2. dieser Arbeit.

Modellendogenität und damit -konsistenz früheren Ad-hoc-Annahmen über den Erwartungsbildungsprozeß überlegen ist, ist auch ihr Einbezug in die ökonomische Theorie axiomatisch. Denn was z. B. den Bereich der Konjunkturtheorie betrifft, so wird keinerlei wechselseitige Kausalität zwischen konjunktureller Situation und Erwartungsbildungsprozeß berücksichtigt.²⁷⁴

Was die Diskussion dieser Axiome in der wirtschaftstheoretischen Literatur angeht, so erstrecken sich die Beiträge vor allem auf inhaltliche Aspekte empirischer oder normativer Art. Im einen Fall wird untersucht, ob beobachtete Verhaltensweisen formal rational genannt werden können. Dies gilt, wenn „... sie bei Kenntnis der Ziele, der Handlungshypothese, der Mittel und der Umwelt des Aktors vorhersehbar, zu erwarten ...“²⁷⁵ waren. Im anderen Fall wird versucht, beobachtetes suboptimales Verhalten durch die Erkenntnisse der effizienten Erwartungsnutzentheorie zu verbessern. Seltener wird sich jedoch der interessanten Frage zugewandt, welche formalanalytischen Implikationen die gewählten Eigenschaften des wirtschaftenden Menschen beinhalten.²⁷⁶ Denn die „... Form bestimmt den Inhalt ...“²⁷⁷, und eine ähnliche Rolle, wie sie die zuvor gekennzeichneten wissenschaftstheoretischen Grundlagen in Form der klassischen Physik in bezug auf die quantitative, mathematische Darstellung und Interpretation makroökonomischer Zusammenhänge einnehmen, kommt dem Rationalitätspostulat auf verhaltenstheoretischer Ebene zu: Ökonomisches Handeln orientiert sich aufgrund der in 1. und 2. festgelegten Entscheidungsmethoden und -situationen ebenfalls an einem reinem Formalkalkül.²⁷⁸ Der wirtschaftende Mensch ist berechnend und berechenbar, ist operationalisierbar und objektivierbar und wird damit seiner Bezeichnung „Wirtschaftssubjekt“ im eigentlichen Sinne nicht mehr gerecht.²⁷⁹ Die zumeist technisch anmutenden Anforderungen, die in theoretischen Arbeiten an die Modellsituation und vor allem die Akteure gestellt werden – z. B. gegebene konvexe Präferenzen bzw. Präferenzordnungen und invariante Vorherrschaft der daraus resultierenden Handlungsmotive, Konkavität und Stetigkeit der Nutzenfunktionen oder bekannte Preise, Budgetbeschränkungen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen – sind notwendige Voraussetzungen für die Anwendung eines vorgegebenen Algorithmus (Optimierungskalkül), das nach Impulsgebung von außen (exogener Schock) wie ein Computerprogramm abläuft und die Handlungen der

²⁷⁴ In Anlehnung an Tichy (1992), S. 45. Zur Rechtfertigung der Hypothese als *Latakosianisches* Axiom vgl. vor allem Sargent (1982), S. 382.

²⁷⁵ Tietzel (1981), S. 121.

²⁷⁶ Ausnahmen bilden hier z. B. Blaseio (1986), S. 136 ff., und Ötsch (1991).

²⁷⁷ Blaseio (1986), S. 138; Übersetzung durch den Verfasser.

²⁷⁸ Zur Übertragung der verbalen Axiome auf die mathematische Ebene vgl. Vilks (1991), S. 36 ff.

²⁷⁹ In Anlehnung an Blaseio (1986), S. 136 f. Eine ähnliche Haltung lassen auch Tichy (1992), S. 44, Ötsch (1996), S. 40 f., und mit Blick auf die Problematik der Erwartungsbildung Dow/Dow (1985), S. 56 f., erkennen. Zur generellen Analogiebildung zwischen homo oeconomicus und klassischer Physik vgl. auch Dopfer (1986), S. 512.

Wirtschaftssubjekte bestimmt. Die mikroökonomische Fundierung von Modellen zur Erklärung gesamtwirtschaftlicher Phänomene stellt vor dem Hintergrund dieser spezifischen Charakterisierung individuellen Verhaltens nicht zuletzt auch eine formaltheoretische Notwendigkeit dar, um die logische Konsistenz der mathematischen Modelle zu sichern und die in der orthodoxen Ökonomik obligatorischen Existenzbeweise über Gleichgewichtskonstellationen führen zu können.²⁸⁰ Ganz im Sinne der deduktivistischen Sicht bemißt sich der „Wahrheitsgehalt“ der aus einer ökonomischen Theorie abgeleiteten Implikationen ausschließlich nach ihrer logischen Verträglichkeit mit den der Theorie zugrundeliegenden Axiomen.²⁸¹

Dieser Sachverhalt kommt auch in den inhaltlichen Modifikationen zum Ausdruck, die infolge der nach und nach zutage getretenen theoretischen und empirischen Unzulänglichkeiten des ursprünglichen Konzeptes vorgeschlagen wurden. Zum einen sind hier z. B. neuklassisch geprägte Ansätze der (evolutionären) Spieltheorie zu nennen, die über die Annahme oligopolistischer Strukturen und unvollständiger Information wechselseitige Abhängigkeiten zwischen den Handlungen und der Erwartungsbildung der Wirtschaftssubjekte thematisieren und so die Existenz multipler Gleichgewichte und endogener Konjunkturschwankungen begründen, womit das neoklassische Ergebnis des eindeutigen und optimalen Marktgleichgewichts nur eine unter vielen Lösungsmöglichkeiten darstellt.²⁸² Mit Blick auf die hier entstehende Auswahlproblematik wird dann vor allem auf die Bedeutung von Institutionen verwiesen, ein Aspekt, der auch von evolutionärer Seite betont wird.²⁸³

Neben solch vielversprechenden Entwicklungen läßt sich zum anderen aber auch feststellen, daß einige Verbesserungsvorschläge vielmehr derart „zurechtgebogen“ wurden, bis sie formal in das orthodoxe Modell integrierbar waren, anstelle den Gegenstand der Kritik – den „Halbgott“²⁸⁴ homo oeconomicus – tatsächlich an die neuen Erkenntnisse anzupassen.²⁸⁵ Zwei Beispiele sollen dies kurz verdeutlichen. Bekanntermaßen erfreuten sich die insbesondere unter 2. getroffenen Annahmen bereits früh heftiger Kritik, was auch tatsächlich zu einer nicht

²⁸⁰ Vgl. diesbezüglich Abschnitt § 3, A.1. über die speziellen formalen Anforderungen, welche an die im DAG-Forschungsprogramm verwendeten Nutzenfunktionen zu stellen sind, um allein die Existenz eines Steady-state zu sichern.

²⁸¹ So auch *Gerrard* (1995), S. 223. Interessant scheint hier auch der Hinweis auf die Unvereinbarkeit von Reduktionismus in Form des methodologischen Individualismus mit der ansonsten vorherrschenden instrumentalistischen Sicht in den Mainstream-Ökonomik; vgl. *Mayer* (1992), S. 91 ff.

²⁸² Einen interessanten Ansatz liefern z. B. *Kraft/Weise* (1979), die Konjunkturschwankungen als Ergebnis eines „Spiels um Stabilität“ zwischen Unternehmern und Gewerkschaften modellieren.

²⁸³ Vgl. dazu Abschnitt § 4, A.2. und zur neuklassischen Sicht *Hargreaves-Heap* (1992, 1994).

²⁸⁴ Diese Bezeichnung findet sich in *Morgenstern* (1963), S. 50.

²⁸⁵ Vgl. dazu kurz auch *Frey/Eichenberger* (1989), S. 87.

unbedeutenden Modifikation des Urtypus führte. Als herausragende Beispiele seien hier die Berücksichtigung von Unsicherheit und Informationskosten genannt, die aus der modernen ökonomischen Analyse nicht mehr wegzudenken sind und auch im stochastischen Optimierungskalkül der RBC- und NKM-Modelle eine bedeutende Rolle spielen. Doch auch solche Erweiterungen entpuppen sich bei näherem Hinsehen nur als Schönheitsoperationen an einem dem Wesen nach noch immer gleichen Geschöpf. Denn die Art der Implementierung bewahrt die oben gekennzeichneten notwendigen Voraussetzungen für eine formalanalytische Betrachtungsweise:

- Bsp. *Unsicherheit*: Wie schon mehrfach betont, besitzen die Erwartungen der Wirtschaftssubjekte in einer unsicheren Welt einen besonderen Stellenwert bei der Bestimmung ihrer aktuellen Handlungen. Nicht nur im Bereich der Konjunkturtheorie wird die Rationale Erwartungshypothese als *das* Konzept zur Endogenisierung des Erwartungsbildungsprozesses der Akteure unterstellt. Wie bereits unter Abschnitt § 3, C. angeklungen, erfordert auch die formaltheoretische Einbindung von Unsicherheit bestimmte Restriktionen, die möglicherweise eine nicht tragbare Einschränkung der darstellbaren Inhalte mit sich bringen. Das bedeutet konkret, daß der ursprünglich einzubeziehende vage Begriff der „Möglichkeit“ im Sinne *aller künftig möglichen* Ereignisse als berechenbare „Wahrscheinlichkeit“ behandelt werden muß, damit das Wirtschaftssubjekt weiterhin in der Lage ist, eindeutige optimale Handlungen ableiten zu können. Der ehemals qualitative Begriff ist damit einer formalisierbaren quantitativen Größe gewichen. *Wahrscheinliche* Ereignisse sind Ereignisse, die in irgendeiner Form bekannt sind bzw. aufgrund einer deterministischen Weltanschauung zum Entscheidungszeitpunkt grundsätzlich gewußt werden *könnten*, wenn vollkommene Information vorläge. Die bei rationaler Erwartungsbildung notwendigerweise zugrundeliegenden Wahrscheinlichkeitsverteilungen beinhalten alle diese für die Handlung zu berücksichtigenden Ereignisse und ihre historische Häufigkeit. Mathematisch liegt damit auch hier ein durch die Gesetzmäßigkeiten der Wahrscheinlichkeitstheorie logisch konsistentes und vor allem geschlossenes Modell vor, das in das alte deterministische Modell mit vollkommener Voraussicht inkorporiert werden kann. Darüber hinaus wird Unsicherheit allein in exogener, nicht jedoch in endogener Form berücksichtigt, d. h. die Wahrscheinlichkeitsverteilung unsicherer Ereignisse ist in bezug auf die Handlungen der Wirtschaftssubjekte invariant.²⁸⁶ Unter diesen Gegebenheiten ist auch bei unbekannter künftiger Entwicklung das Rational- bzw. Maximierungskalkül anwendbar, mit dem abermals rein quantitativen Unterschied, daß nicht nur tatsächliche, sondern auch Erwartungsgrößen Gegenstand der Rechenaufgabe sind: Anstelle des Nutzens wird der Erwartungsnutzen maximiert. Die Theorie rationaler Erwartungen ist als konsequente Erweiterung des deterministischen Idealtypus anzusehen, indem die notwendigen objektiven Informationen über den Handlungs-

²⁸⁶ Vgl. hierzu ausführlich *Pesaran* (1988), S. 14 ff.

rahmen auf „wissenschaftliche“ und damit nicht näher zu spezifizierende Art und Weise erlangt werden können.²⁸⁷

- Bsp. *Informationskosten*: Die Berücksichtigung dieses Faktors hat sich in der zeitgemäßen Ökonomik etabliert. Die vormals perfekten Eigenschaften des homo oeconomicus sind einer aus verhaltenstheoretischer Sicht realistischeren Annahme über die Verarbeitung der wichtigen Ressource „Information“ gewichen, die auch breite empirische Bestätigung findet. Methodologisch gesehen handelt es sich hier um „... eine Selbstanwendung des ökonomischen Prinzips ...“, um „... einen kleinen homo oeconomicus im Ohr des homo oeconomicus ...“.²⁸⁸ Der Rationalitätsgrad einer Handlung unterliegt dann seinerseits einem Rationalkalkül, das sich an den Grenznutzen und Grenzkosten der zur Ableitung des optimalen Verhaltens benötigten Informationen orientiert. Für die daraus resultierenden Aktionen hat sich in der Literatur auch das Attribut „ökonomisch rational“ eingebürgert. Diese Neuerung hat konkret lediglich quantitative Auswirkungen und beinhaltet darüber hinaus logische Inkonsistenzen in bezug auf die Ableitung des optimalen Informationsstandes. Der zugrundeliegende formale Rahmen, das Rationalkalkül, wird in unterschiedliche Stufen getrennt, wodurch zwar der (Gleichgewichts-)Zustand des Systems tangiert, das Systemverhalten aber nicht qualitativ verändert wird. Informationskosten als eine exakt berechenbare Größe ändern nichts am *Prozeß* in der Rechenmaschine „homo oeconomicus“, lediglich am *Ergebnis* der Rechnung.

Während die RBC-Anhänger den idealisierten homo oeconomicus zum Ausgangspunkt der theoretischen Analyse machen, wird auch von neukeynesianischer Seite deutlich auf die Grenzen dieses Wesens hingewiesen. Interessante Aspekte ergeben sich hier bei Berücksichtigung oligopolistischer Marktstrukturen und chaotischer Zusammenhänge. Erstere bringen durch endogene Unsicherheit, die sich aus der Antizipation der Reaktionen auf das eigene Verhalten ergibt, Probleme bei der Ableitung rationaler Erwartungsgleichgewichte mit sich. Bei letzteren kann z. B. der Einbezug sog. *Präferenzinstabilitäten*, d. h. endogener Präferenzparameter²⁸⁹, zu Nachfragefunktionen führen, deren Struktur und Lage sich im Zeitablauf gemäß der chaotischen Entwicklung der Parameter verändert. Ebenfalls sind Rückkopplungseffekte, in denen die individuellen Präferenzen von denen anderer Personen abhängen, als Ursachen für komplexe Nicht-Linearitäten denkbar.²⁹⁰

Wie die gerade erläuterten, so sind auch die meisten anderen der Ansätze zur „Verhaltensmaßregelung“ des homo oeconomicus durch das gleiche formale Ge-

²⁸⁷ In Anlehnung an *Boland* (1978), S. 253. Vgl. im sozialpsychologischen Kontext auch *Güntzel* (1994), S. 19 f.

²⁸⁸ *Tietzel* (1981), S. 130.

²⁸⁹ Diese auf *Pareto* zurückgehende Idee endogener Präferenzen wurde z. B. von *Benhabib/Day* (1981) aufgegriffen. Vgl. auch die Ausführungen und Literaturangaben in *Rabin* (1998), S. 38 ff.

²⁹⁰ Vgl. *Rosser* (1996), S. 200 ff.

wand geprägt. Modifikationen wie z. B. die inhaltliche und / oder formale Erweiterung der Nutzenfunktion oder auch das Konzept der „near rationality“ führen in gewissem Maße sicher zu realitätsnäheren, aber schließlich doch nur quantitativen Veränderungen der Problemlösung. Die Postulate der Geschlossenheit und der logischen Konsistenz – notwendig für die quantitativ-mathematische Darstellung und letztendlich begründet in der klassisch-mechanistischen Sicht der Dinge – oktroyieren ihnen eine Form, durch welche empirisch bzw. experimentell festgestellte Anomalien²⁹¹ mit unorthodoxen formalen Implikationen oder Neuerungen qualitativer, naturgemäß nicht mathematisch operationalisierbarer Art zwangsläufig verlorengehen. Sprichwörtlich drängt sich hier die Metapher des „zahnlosen Tigers“ auf.²⁹²

3. Der unorthodoxe Mainstream als mögliches Bindeglied zwischen DAG-Forschungsprogramm und Evolutionsökonomik

„... wenn man die dynamische Allgemeine Gleichgewichtstheorie als Organisationsprinzip akzeptiert, ist die Möglichkeit der Indeterminiertheit Teil des Pakets.“²⁹³

Die bisherigen Ausführungen zum wissenschafts- und wirtschaftstheoretischen Weltbild im DAG-Forschungsprogramm bedürfen im Hinblick auf die unorthodoxen Ansätze mit Nicht-Linearitäten und multiplen Gleichgewichten einiger einschränkender Bemerkungen. Wie die Zuordnung zum unorthodoxen Mainstream andeutet, stellen diese Ansätze immer noch die Ausnahme bei der Modellierung konjunktureller Phänomene dar, wobei eine dogmenspezifische Einordnung der nicht-linearen und der Sunspot-Modelle eindeutig in die keynesianische Richtung weist.²⁹⁴ Insgesamt gilt auch hier: Die Form dominiert den Inhalt. Doch trotz der formalen Umsetzung im Rahmen der Mainstream-Methodologie scheinen sie geeignet, als eine Art Bindeglied zwischen dem Forschungsprogramm des DAG und der Evolutionsökonomik auf die Grenzen des klassisch-physikalischen Weltbildes im allgemeinen und der darauf basierenden Neuen Makroökonomik im besonderen aufmerksam zu machen. Daher sei das Verhältnis der Ansätze des unorthodoxen Mainstream zum orthodoxen Weltbild im folgenden etwas genauer gekennzeichnet.

²⁹¹ Vgl. allgemein z. B. Lovell (1986) sowie Abschnitt § 4, A.2. dieser Arbeit.

²⁹² In nicht ganz so drastischer Weise sehen dies auch Frey / Eichenberger (1989), S. 89 f. Hinweise für ein solches Urteil finden sich auch in Davidson (1991), S. 137, und Tichy (1992), S. 47. Die Bedeutung des oben geschilderten Umstandes für die wissenschaftliche Methodologie in der Ökonomik wird in Caldwell (1991a), S. 16, herausgestellt.

²⁹³ Benhabib / Farmer (1997), S. 5.

a) Endogenität und Irreversibilität

Die Problematik der Schockabhängigkeit bedarf selbst im Rahmen des unorthodoxen Mainstream einer differenzierteren Betrachtung. In den nicht-linearen Modellen wird die zeitliche Entwicklung des Systems endogen durch die permanente Wechselwirkung der Variablen erzeugt. In bezug auf die Sunspot-Modelle muß bei der Frage der Endogenität zwischen ökonomischen und formaltheoretischen Aspekten unterschieden werden. Aus ökonomischer Sicht kann bei diesen Modellen insofern von endogenen Schwankungen gesprochen werden, als exogene Schocks ex definitione nur intrinsische Unsicherheit repräsentieren. Zwar erfolgt auch die Implementierung extrinsischer Unsicherheit in der selben Art und Weise über stochastische Störgrößen, diese verkörpern jedoch *autonome* Erwartungsänderungen der Wirtschaftssubjekte. Die resultierenden Anpassungsvorgänge sind aus ökonomischer Sicht also selbst generiert und damit endogen. Aus formalanalytischer Sicht können derartige definitorische Feinheiten jedoch nicht über die traditionelle linear-stochastische Umsetzung hinwegtäuschen, so daß rein technisch betrachtet auch hier die Impulse konjunktureller Schwankungen außerhalb des ökonomischen Erklärungsbereiches liegen. Nicht zuletzt vor diesem Hintergrund ist der bereits genannte Kritikpunkt zu sehen, wonach die gesamtwirtschaftliche Entwicklung ex post immer als Ergebnis sich selbst erfüllender Erwartungen gesehen werden kann. Eine Falsifikation ist kaum möglich und die zugrundeliegende Hypothese nach vorherrschendem *Popperschen* Verständnis nicht wissenschaftlich.²⁹⁵

Die Antwort auf die Frage nach Irreversibilität fällt bei den Sunspot- und Chaos-Modellen unterschiedlich aus. Bei ersteren liegen linear-stochastische Strukturen vor, die in Analogie zum orthodoxen Mainstream als irreversibel vom Grade Eins gekennzeichnet werden können. Chaotische Modelle hingegen zeichnen sich durch *Irreversibilität auf theoretischer Ebene* aus.²⁹⁶ Das Argument bezieht sich auf die mathematischen Eigenschaften der Systeme und bedeutet, daß die jeweiligen Differenzgleichungen nicht invertierbar sind und eine Formulierung in der Zeit rückwärts somit prinzipiell nicht möglich ist.

b) Gleichgewicht, dynamische und strukturelle Stabilität

Auch im Rahmen der Stabilitätsanalyse sind in bezug auf die unorthodoxen Mainstream-Modelle einige zusätzliche Bemerkungen notwendig. In beiden Fällen liegen im Einklang mit der keynesianischen Instabilitätshypothese nicht-stationäre Gleichgewichtslösungen vor, wobei diese im chaotischen Fall deterministischer,

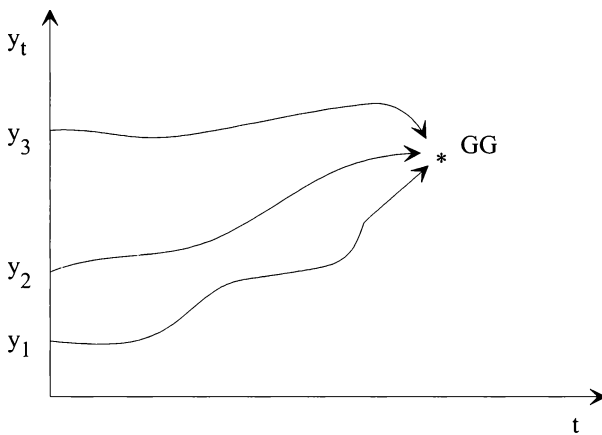
²⁹⁴ Rosser (1990), S. 267, bezeichnet diese gar als „streng neukyenesianisch“; Übersetzung durch den Verfasser.

²⁹⁵ In diese Richtung deutet auch die Kritik neo-ricardianisch ausgerichteter Keynesianer; vgl. Dutt (1992), S. 220.

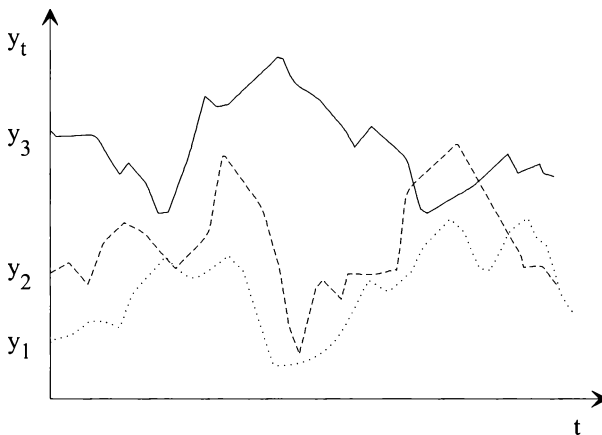
²⁹⁶ Vgl. Gandolfo (1997), S. 530 f.

im Sunspot-Fall stochastischer Natur sind. Die deterministischen Kerne der DAG-Sunspot-Modelle hingegen sind im allgemeinen durch eindeutige Steady-state-Gleichgewichte gekennzeichnet; lediglich der Anpassungsprozeß ist indeterminiert, da aufgrund der fehlenden Sattelpunkteigenschaft der Startwert der Sprungvariablen nicht durch die Fundamentalfaktoren vorgegeben ist. Nichtsdestotrotz konvergieren die startwertabhängigen Anpassungspfade gegen den Steady-state, dieser ist also dynamisch stabil (vgl. Abbildung 3.11a). Im stochastischen Fall liegen stochastische Steady-states vor, da die Sunspot-Prozesse Bestandteil der langfristigen Gleichgewichtslösung sind (Abbildung 3.11b).

(a) Deterministische Modelle



(b) Stochastische Modelle



Quelle: Eigene Darstellung.

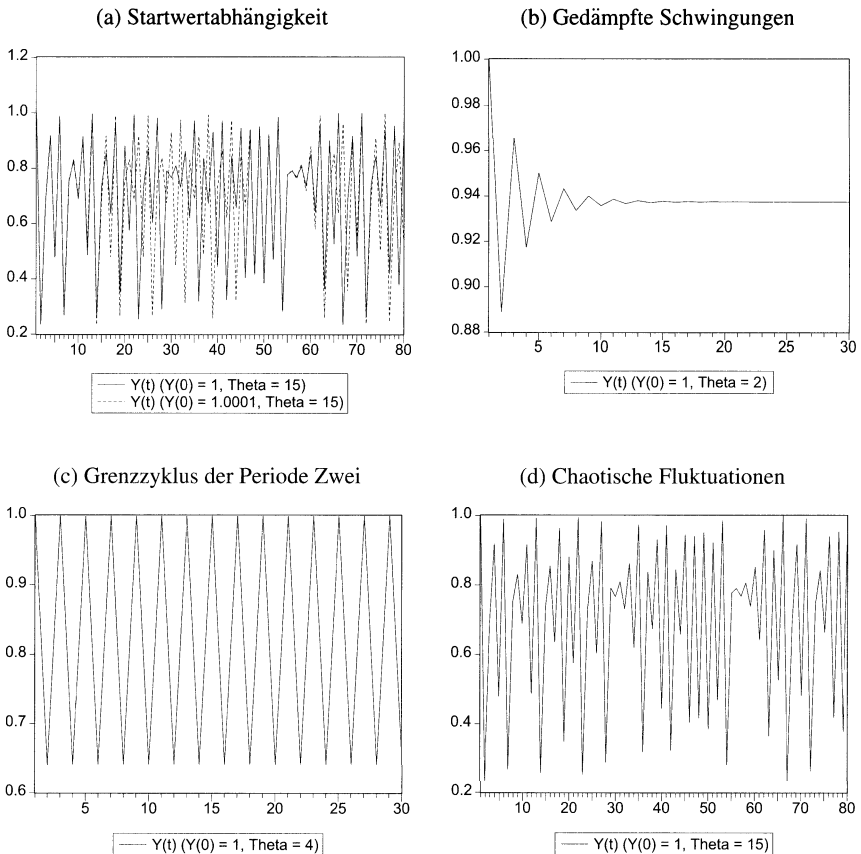
Abbildung 3.11: Stilisiertes dynamisches Verhalten bei multiplen Gleichgewichten

Insgesamt dominiert das Stabilitätsdogma auch diese Modelle, und obwohl die Berücksichtigung der animal spirits eine wesentliche Erweiterung im Rahmen des Forschungsprogramms des DAG darstellt, so wird doch deutlich, daß das zugrundeliegende Weltbild und die damit einhergehende Formalisierung keine konsequente Umsetzung der von *Keynes* (1936) angeführten Argumente ermöglicht. Denn dort wird die Interdependenz kurz- und langfristiger Erwartungen betont, die nicht nur zu instabilen Entwicklungspfaden, sondern auch zu endogen bestimmten, zeitvarianten Gleichgewichtslösungen führen kann. Die damit möglicherweise verbundene strukturelle Instabilität des ökonomischen Systems wird nach wie vor A-priori ausgeschlossen.²⁹⁷

Hervorstechende Merkmale der chaotischen Ansätze sind hingegen ihre dynamischen und strukturellen Instabilitäten. Die Dynamik ist durch nicht-stationäre Entwicklungen gekennzeichnet, Variationen in den Startwerten führen aufgrund der Sensitivitätseigenschaft zu divergierenden Entwicklungspfaden bei gleicher Systemstruktur, und Unterschiede in den Kontrollparametern zu qualitativ unterschiedlichem Systemverhalten, wenn Bifurkationspunkte durchschritten werden. Diese Eigenschaft sei am Beispiel des chaotischen RBC-Modells aus Abschnitt § 3, B. illustriert. Unter Verwendung der Gleichung (3.51) zeigt Abbildung 3.12 zum einen die schon nach kurzer Simulationszeit signifikante Divergenz der Output-Trajektorien bei geringer Startwertabweichung (Abbildung 3.12a), zum anderen das qualitativ unterschiedliche Lösungsverhalten bei unterschiedlichem Kontrollparameter (θ_3) (Abbildung 12b–d).

Zu betonen ist nun, daß mit den chaostheoretischen Modellen zwar die Eigenschaft der strukturellen Instabilität begründet werden kann, daß jedoch die dynamischen Implikationen dieser Möglichkeit bisher nicht Eingang in die theoretische Diskussion gefunden haben. Im Mittelpunkt des Interesses steht nach wie vor die zeitliche Entwicklung der Variablen innerhalb einer gegebenen Systemstruktur, bestärkt durch das Konzept der stilisierten Fakten, deren zeitinvarianter Charakter ebensolche zugrundeliegenden Kausalbeziehungen vermuten läßt. Und trotz der besonderen Bedeutung der Bifurkation hat sich dies auch im Rahmen chaostheoretischer Konjunkturmodelle nicht geändert, werden dort doch zumeist lediglich die Endogenität und die Irregularität chaotischer Zeitreihen als herausragende Argumente dieses Ansatzes hervorgehoben. Von einer Überwindung dieses Reliktes klassisch-physikalischer Weltanschauung zugunsten einer evolutorischen Theorie strukturvarianter ökonomischer Zusammenhänge, die gesamtwirtschaftliche Fluktuationen im Rahmen einer Sequenz evolvierender Systemstrukturen begründet, kann folglich nicht gesprochen werden: Der Bedeutung von Strukturvariabilität und -evolution wird, obwohl sie in beiden Ansätzen des unorthodoxen Mainstream angelegt ist, nicht konsequent Rechnung getragen.²⁹⁸

²⁹⁷ Eine vergleichende Analyse der in *Keynes* (1936) verwendeten Gleichgewichtskonzepte findet sich in *Dutt* (1992). Auch *Vercelli* (1984), S. 211 f. und 221, zeigt, daß bei *Keynes* Überlegungen zur strukturellen Instabilität eine besondere Rolle bei der Erklärung gesamtwirtschaftlicher Fluktuationen spielen.



Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage von Simulationen der Gleichung (3.51) mit dem jeweils angegebenen Kontrollparameter θ_3 . (a) zeigt die Divergenz zweier Trajektorien mit geringem Startwertunterschied. Beim Übergang von (b) nach (c) durch Erhöhung des Kontrollparameters wird der stabile Fixpunkt $Y^* = 0.9375$ instabil, es bildet sich ein periodischer Attraktor mit den alternierenden Gleichgewichtswerten $\{Y_1^* = 0.999319, Y_2^* = 0.641306\}$. Weitere Erhöhungen des Parameters haben weitere Phasenveränderungen (Bifurkationen) zur Folge. Ab einem bestimmten kritischen Wert schließlich findet ein Übergang von stabilen Grenzyklen unendlicher Periode zu a-periodischem chaotischen Verhalten (d) statt.

Abbildung 3.12: Sensitivität im nicht-linearen RBC-Modell

c) Die Bedeutung der Erwartungen im Konjunkturverlauf

In Ergänzung zu den vorangegangenen Ausführungen, die sich schwerpunktmäßig mit den systemischen Merkmalen des unorthodoxen Mainstream beschäftigen

²⁹⁸ Kurze Überlegungen hierzu finden sich in *Gabisch/Lorenz* (1989), S. 216, und in *Jaršulic* (1993), S. 62. Auf Strukturinstabilität und -variation im evolutorischen Sinne wird ausführlich in Kapitel § 4 dieser Arbeit eingegangen.

ten, erscheint mit Blick auf die Sunspot-Modelle des weiteren eine inhaltliche Anmerkung in bezug auf die Berührungspunkte mit dem evolutionsökonomischen Paradigma angebracht. Sunspot-Modelle betonen, daß Erwartungen nicht nur Reaktionsgröße sind, d. h. Variablen, die „... stets auf beobachtbare Änderungen realer Größen in einer bekannten und vorhersagbaren Weise reagieren ...“²⁹⁹. Statt dessen wird der Erwartungsbildung ein Eigenwert zugeschrieben, sie beinhaltet eine autonome Komponente und steht nur zum Teil in mechanistischer Abhängigkeitsbeziehung zu realen Größen, wie es die orthodoxen Modelle postulieren: Selbst Modelle im Gewand des DAG-Forschungsprogramms garantieren folglich keinen situationalen Determinismus.³⁰⁰

Ergänzend zu einigen Arbeiten, die aus der Kritik an den Sunspot-Modellen heraus großen Wert auf die Ableitung empirisch überprüfbarer Hypothesen legen³⁰¹, soll hier jedoch auf eine damit verbundene, bisher nicht aufgezeigte Problematik eingegangen werden. Mit den animal spirits wird explizit auf einen für die gesamtwirtschaftliche Dynamik verantwortlichen Aspekt aufmerksam gemacht, der aus dem orthodoxen Erklärungsbereich der ökonomischen Analyse herausfällt. Es handelt sich hierbei um subjektive (sozial-)psychologische Faktoren, deren Bestimmungsgründe in den Bereichen der Verhaltens- und Kognitionsforschung analysiert werden und naturgemäß einer objektiven, positivistischen Sichtweise entgegenstehen. Die selbst von einigen Sunspot-Vertretern als berechtigte Kritik empfundene Frage nach dem Ursprung der animal spirits markiert damit die Erklärungsgrenze des Mainstream, sofern man sich einem möglicherweise interdisziplinär ausgerichteten behavioristischen Forschungsprogramm verwehrt. Die individualistischen Grundlagen der Evolutionsökonomik betonen statt dessen die Relevanz einer solchen Ausrichtung, wie unter Abschnitt § 4, A.2. noch ausführlich erläutert wird.

Abschließend bleibt somit festzuhalten, daß die Ansätze des unorthodoxen Mainstream in ihrer Anlage sowohl in systemtheoretischer als auch in ökonomisch-inhaltlicher Hinsicht auf einige evolutionsökonomisch bedeutsame Tatbestände hinweisen, deren Umsetzung innerhalb des orthodoxen Analyse Rahmens durch die klassisch-mechanistischen Wurzeln des DAG-Forschungsprogramms aber nicht gelingen kann.

4. Wirtschaftspolitische Implikationen

Auch wenn die Ableitung von Handlungsempfehlungen für die praktische Wirtschaftspolitik auf der Grundlage ökonomischer Theorien seit jeher ein wichtiges Aufgabengebiet darstellt, mag der vorschnell urteilende Leser am Sinn dieses

²⁹⁹ Güntzel (1994), S. 90.

³⁰⁰ So auch Leijonhufvud (1993), S. 3.

³⁰¹ Hier sind z. B. Woodford (1992) und Benhabib / Farmer (1997) zu nennen.

Absatzes zweifeln, sind doch die wirtschaftspolitischen Implikationen der Mainstream-Modelle hinlänglich bekannt. So sehr sich die Paradigmen in ihren Annahmen über die Funktionsprinzipien und -fähigkeiten der Märkte unterscheiden, so sehr differieren sie in bezug auf die Beurteilung konjunktur- bzw. wachstumspolitischer Handlungsmöglichkeiten. Doch können auch hier wieder grundlegende Gemeinsamkeiten gefunden werden, die ungeachtet der konkreten Ergebnisse eine Art „Seelenverwandtschaft“ der Ansätze widerspiegeln.

a) Zur Rationalität wirtschaftspolitischer Steuerungsmaßnahmen

Trotz konträrer Handlungsempfehlungen der Mainstream-Ansätze basiert die Ableitung derselben auf den gleichen grundlegenden Gesetzmäßigkeiten, die ökonomischen Zusammenhängen gemäß den klassischen Prinzipien obliegen. Aus metatheoretischer Sicht ist also nicht entscheidend, welche konkreten Empfehlungen aus den Modellen abgeleitet werden können, sondern vielmehr, daß in beiden Paradigmen davon ausgegangen wird, daß *überhaupt* allgemeingültige ökonomische Gesetzmäßigkeiten existieren, die eine zielgerichtete Wirtschaftspolitik auf eine rationale Grundlage stellen: „Handlung setzt Determinismus voraus ...“.³⁰² Alle Politikprogramme basieren im Kern auf deterministischen ökonomischen Rahmenmodellen klassisch-physikalischer Bauart.

Dieses theoretisch abgeleitete Ergebnis wirkt sich auf sämtliche konjunkturpolitisch relevanten Bereiche aus. Darunter fallen die Status-quo-Analyse und -Prognose sowie die komparative Analyse alternativer Politikmaßnahmen aufgrund des ermittelten status quo. Die deskriptive status-quo-Analyse bzw. Konjunkturdiagnose als Ausgangspunkt stabilisierungspolitischer Aktionen dient zum einen der Ermittlung des aktuellen Systemzustandes, der eventuell durch eine Steuerungsmaßnahme verändert werden soll. Zum anderen ist sie Grundlage der Status-quo-Prognose, die Auskunft über die künftige Systementwicklung ohne weitere konjunkturpolitische Eingriffe geben soll. Zusammen sind beide ausschlaggebend für die Entscheidung über das „ob“ und das „wie“ von Stabilisierungs- und Entwicklungsmaßnahmen. Unbestritten ist eine solche Analyse und insbesondere Prognose sowohl prinzipiellen als auch zeitlichen Restriktionen unterworfen. Zu den ersteren zählen die Ungültigkeit der Symmetriethese, die Ceteris paribus-Klausel sowie die Problematik sich selbst erfüllender Prognosen.³⁰³ Letztere resultieren aus den vielschichtigen und unvermeidbaren variablen Zeitverzögerungen zwischen der Erkennung eines Handlungsbedarfs und der Planung, Durchführung und letztendlichen Wirkung der darauf abzielenden Politikmaßnahme. Es liegt ein trade off vor zwischen der Genauigkeit der Analyse einerseits und der Prognose und Beeinflussbarkeit des Systemzustandes andererseits. Stabilisierungspolitik wirkt also nie auf *das* System, das bei ihrer Ableitung zugrunde liegt. Die Rechtfertigung eines solchen

³⁰² Dopfer (1991), S. 67.

³⁰³ Vgl. Pilder (1984), S. 5 ff.

Konzeptes der zielgerichteten Beeinflussung ökonomischer Prozesse hängt dann offensichtlich stark davon ab, in welchem Maße sich diese zwangsläufige Unsicherheit über die Ausgangssituation auf die Aussagekraft der Status-quo-Prognose sowie auf die Wirkungsintensität und vor allem -richtung der durchgeführten Maßnahmen auswirkt.

Aus orthodoxer Sicht garantieren die Prinzipien der Starken Kausalität und der Linearität, daß eventuelle Abweichungen zwischen der tatsächlichen und der der Planung zugrundeliegenden Ausgangssituation, sofern sie nicht qualitativer Natur sind³⁰⁴, sich nicht exponentiell fortpflanzen oder gar zu einer Umkehrung der Wirkungsrichtung führen. Unvermeidbare Ungenauigkeiten bei der status quo-Analyse haben somit lediglich *quantitativ begrenzte* und *keine qualitativen* Auswirkungen auf das Ergebnis wirtschaftspolitischer Maßnahmen. Dies gilt gleichermaßen für die auf der Basis der angenommenen Ausgangssituation durchgeführte Prognose zur Beurteilung der Entwicklung ohne die geplante Beeinflussung. Somit stellen auch eventuelle prinzipielle Grenzen bei der Analyse des aktuellen Systemzustandes kein ernsthaftes Problem für die Erstellung wissenschaftlicher Prognosen und wirtschaftspolitischer Handlungsempfehlungen dar.

b) Überlegungen zur Politikeffektivitätsdebatte

Die Einschätzung über die prinzipielle Möglichkeit einer zielgerichteten Beeinflussung der ökonomischen Aktivität wirft die Frage nach einer Ableitung theoretisch fundierter Handlungsempfehlungen auf. Damit verbundene Problembereiche werden im folgenden erläutert.

(1) Die Lucas-Kritik

Bereits früh hat *Lucas* (1976) darauf hingewiesen, daß der traditionelle Vergleich alternativer wirtschaftspolitischer Maßnahmen innerhalb ein und desselben spezifizierten Modells kein zulässiges Verfahren zur Auswahl der optimalen Handlungsempfehlung sein kann. Dieser als „*Lucas-Kritik*“ in die Literatur eingegangene Einwand basiert auf der Überlegung, daß alternative wirtschaftspolitische Regime mit ebenso unterschiedlichen Systemstrukturen einhergehen.³⁰⁵ Wenn zwischen den Verhaltensparametern des Systems und verschiedenen Politikmaßnahmen eine Korrelation besteht, führt die Prognose der Systementwicklung nach Einführung bzw. Veränderung einer Maßnahme zu einem falschen Ergebnis, da sich mit dieser Einführung die Struktur des Modells, d. h. die Prognosegrundlage,

³⁰⁴ Hier wird natürlich die o. a. Lag-Problematik relevant.

³⁰⁵ *Sims* (1980), S. 13 f., relativiert die praktische Relevanz der *Lucas-Kritik*, und empirische Tests zu ihrer Gültigkeit fallen insgesamt eher negativ aus; vgl. dazu den Überblick in *Mayer* (1992), S. 93 ff. bzw. 97 ff., sowie neuerdings *Ericsson / Irons* (1995).

ändert, sofern systematische Unterschiede zwischen der neuen Maßnahme und der in der Vergangenheit praktizierten Politikregel bestehen.³⁰⁶ Ein Urteil über die Vorteilhaftigkeit einer Maßnahme ist also nur in Relation der jeweiligen Systemstruktur möglich. Nicht zuletzt aus diesem Grunde gilt die REH als erwartungstheoretisches Fundament der modernen Makroökonomik, denn rationale Erwartungen sind modellkonsistent und passen sich damit gegenüber anderen Erwartungsbildungsprozessen der herrschenden Systemstruktur an.

Während *Lucas* seine Kritik explizit auf den Fall der Bewertung alternativer Politikregime mit Hilfe ökonometrischer Modelle bezieht, ist die angesprochene Problematik eine allgemeinere: Theoretisch geht es um die Frage der Strukturkonstanz bzw. -stabilität in der Ökonomie und in ökonomischen Modellen. Damit schließt sich der Kreis mit Bezug auf das klassische Kausalitätsprinzip und das Konzept der abstrakten Zeit, deren Annahme invarianter Zusammenhänge ja gerade in der angesprochenen Strukturstabilität des Systems zum Ausdruck kommt. Aufgrund der exogen gegebenen Kenntnis der wahren ökonomischen Theorie und objektiver Wahrscheinlichkeitsverteilungen wird abermals die prozessuale Problematik ökonomischer Handlungen von vornherein ausgeklammert.³⁰⁷

(2) Optimale Wirtschaftspolitik und Lernverhalten

Vor dem Hintergrund der *Lucas*-Kritik ist die Rolle der Erwartungsbildung untrennbar mit der Art des Lernverhaltens der Wirtschaftssubjekte verbunden.³⁰⁸ Abstrahiert man vom praktisch irrelevanten Fall sofortiger Konvergenz von subjektiver und objektiver Wahrscheinlichkeitsverteilung, ist zu klären, wie neu auftretende Informationen verarbeitet und Erwartungsirrtümer eliminiert werden, und ob es überhaupt zu einer Annäherung kommt. Im DAG-Forschungsprogramm, das an der permanenten Gültigkeit der REH festhält, wird eine solche Fragestellung A-priori ausgeschlossen. Dies ist zu rechtfertigen, wenn gezeigt werden kann, daß

- a) die oben genannte Konvergenz stattfindet und
- b) dies in einem hinreichend kurzen Zeitraum geschieht.

Lernmodelle des DAG-Forschungsprogramms weisen diese Eigenschaften auf, dies jedoch unter sehr restriktiven Annahmen bzgl. des zu spezifizierenden Lernprozesses. Eine objektive Beurteilung muß zu dem Schluß gelangen, daß die Ergebnisse nicht mit den orthodoxen Anforderungen der Eindeutigkeit sowie dynamischen und strukturellen Stabilität kompatibel sind. Z. B. sind die Politikimplikationen der herkömmlichen Modelle mit rationalen Erwartungen zu relativieren,

³⁰⁶ In Anlehnung an *Lucas* (1976), S. 41. Siehe hierzu auch *Hendry* (1995), S. 172 und 529 ff.

³⁰⁷ So auch *Boland* (1978), S. 249.

³⁰⁸ In Anlehnung an *Bullard* (1991), S. 50.

wenn alternative Lernprozesse berücksichtigt werden.³⁰⁹ Wie z. B. *Bullard* (1991, S. 83 f.) zeigt, ändert eine derartige Endogenisierung des Lernverhaltens u. U. die Stabilitätseigenschaften der langfristigen Gleichgewichtslösungen. Da die Systemdynamik bei unterschiedlichen Ausgangsbedingungen hiervon unmittelbar betroffen ist, kann dieses Ergebnis auch auf die Ableitung optimaler Politikmaßnahmen übertragen werden. Im Extremfall kehrt sich bei Vorliegen multipler Gleichgewichte die Wirkungsrichtung und damit die Eignung der in Frage kommenden Maßnahmen um, so daß ohne Kenntnis des tatsächlichen Systemzustandes und des tatsächlichen Lernverhaltens der Marktteilnehmer keine verlässlichen Aussagen über die Vorteilhaftigkeit einzelner Maßnahmen möglich sind. Da die Bestimmung eines rationalen Lernprozesses im allgemeinen nicht möglich ist, hängt die Konvergenz zum langfristigen Gleichgewicht selbst von der expliziten Modellierung des Lernverhaltens ab, wobei eine große Klasse solcher Modelle unter recht allgemeinen Bedingungen zu einer instabilen Entwicklung führt.³¹⁰

Mit der Berücksichtigung von Lernprozessen ist prinzipiell ein erster wichtiger Schritt in Richtung einer Endogenisierung der Modellstruktur getan. „Lernen“ bedeutet Erweiterung vorhandenen Wissens³¹¹ durch Sammeln neuer Fakten und Erfahrungen und ist damit von Natur aus ein nicht-stationäres und irreversibles Phänomen, mit dem qualitativer Wandel einhergeht.³¹² Rationale Handlungen basieren nicht nur auf exogen gegebenen Rahmendaten, sondern auch auf dem individuellen Wissensstand, z. B. der für wahr befundenen ökonomischen Theorie.³¹³ Diese muß jedoch nicht wahr sein, sie muß lediglich für wahr befunden werden, um Inkonsistenzen in der Handlung zu vermeiden. Dann sind aber Verhaltensänderungen nicht nur auf Veränderungen der exogenen Rahmendaten – z. B. exogene Schocks –, sondern auch auf festgestellte Handlungsirrtümer aufgrund falschen Wissens zurückführbar. Diese bewirken Anpassungen des handlungsrelevanten Modells und der individuellen Verhaltensfunktionen, es resultiert eine strukturelle Veränderung. Die genaue Art der Anpassung hängt jedoch entscheidend von der individuellen Einschätzung über die Handlungsrelevanz neuen Wissens ab. Ohne Kenntnis dieses Zusammenhangs erscheint eine Prognose individueller Handlungen kaum möglich, und nur unter entsprechenden Verteilungsannahmen der individuellen Wissenstheorien ist mit einer Kompensation unterschiedlicher Verhaltensweisen in ein und derselben Situation zu rechnen.

Die orthodoxe Mikro-Fundierung in Form des repräsentativen Individuums kann solchen Heterogenitäten definitionsgemäß nicht Rechnung tragen. Die DAG-

³⁰⁹ Zur allgemeinen Thematik vgl. *Hargreaves-Heap* (1992), Kapitel § 5, den Übersichtsartikel von *Blume / Bray / Easley* (1982) und auch die Untersuchung von *Bray / Savin* (1986) sowie die dort angegebene Literatur.

³¹⁰ Zu positiven Ergebnissen bezüglich der Konvergenz vgl. z. B. *Bray / Savin* (1986).

³¹¹ Die folgenden Ausführungen müssen natürlich auch vor dem ebenso möglichen Fall des „Verlernens“ gesehen werden.

³¹² *Boland* (1978), S. 259.

³¹³ Vgl. hierzu und zum Folgenden *Boland* (1978), S. 251 ff.

Modelle mit rationalen Erwartungen oder eventuelle Erweiterungen in Form exogen vorgegebener Lernprozesse können einen derartigen strukturellen Wandel nicht versinnbildlichen, denn die Modelldynamik erklärt hier bestenfalls, *wie* bzw. *in welchem Ausmaß* sich die endogenen Variablen an exogene Störungen anpassen, nicht aber, *aus welchem Grund*.

(3) Wirtschaftspolitik bei nicht-linearen Interdependenzen

Die Existenz komplexer Nicht-Linearitäten berührt die theoretische Begründung wirtschaftspolitischer Handlungsempfehlungen auf verschiedenen Ebenen. Hier ist zum einen der Aspekt der nicht-linearen Interdependenz verschiedener ökonomischer „Wellen“ zu nennen, zum andern der Aspekt der Nicht-Vorhersagbarkeit chaotischer Systeme.

Geht man mit Blick auf den zuerst genannten Punkt von der Hypothese aus, daß die analytische Trennung der Phänomene „Konjunktur“ und „Wachstum“ nicht ohne Willkür zu bewerkstelligen ist und damit essentielle Merkmale des ökonomischen Prozesses A-priori aus der Betrachtung herausfallen, müssen bei alternativer ganzheitlicher Sichtweise auch die externen Effekte der vormals isoliert diskutierten Bereiche „Konjunktur(-politik)“ und „Wachstum(-spolitik)“ berücksichtigt werden. Konjunktur und Konjunkturpolitik haben dann Auswirkungen auf den langfristigen Wachstumstrend des Systems, während wachstumspolitische Maßnahmen möglicherweise die Variabilität der kurz- und mittelfristigen Fluktuationen beeinflussen. Insbesondere ist dann auch die künftige konjunkturelle Situation nicht ohne Kenntnis der Position in bezug auf andere identifizierte längerfristige Zyklus-Muster – *Kuznets-* und *Kondratieff-*Wellen – adäquat abzuschätzen. Vor diesem Hintergrund ergibt sich seitens der orthodoxen Ökonomik, die sowohl im konjunkturellen wie auch im wachstumstheoretischen Bereich politische Steuerungskonzepte entwickelt hat, auf dem Gebiet zyklischen Wachstums zunehmender Forschungsbedarf, denn die Berücksichtigung der konjunkturellen Komponente steckt hier noch in den Kinderschuhen.³¹⁴ Auf jeden Fall aber deuten die modelltheoretischen Ergebnisse darauf hin, daß bei Akzeptanz dieser Entwicklungsrichtung auch auf neue, koordinierte bzw. integrierte Stabilisierungs- und Wachstumskonzepte hingearbeitet werden muß.³¹⁵

Im Hinblick auf den zweiten Punkt zeichnen die jüngsten Forschungsergebnisse ein optimistischeres Bild als jenes, das die anfänglichen Chaosmodelle in der Ökonomik begleitet hat. Ältere Beiträge fokussierten dabei auf die Eigenschaft der Sensitivität bzgl. der Anfangsbedingungen, welche eine Vorhersagbarkeit der Systemvariablen über kurze Fristen hinaus aufgrund geringer Meßfehler in der

³¹⁴ Eine erste umfassendere Analyse stammt von *Stiglitz* (1994).

³¹⁵ Insofern ist die bereits in Abschnitt § 3, A.4. zitierte Frage *Ramsers* (1997), S. 213, auch aus dieser Perspektive gerechtfertigt.

Status-quo-Analyse trotz deterministischer Kausalstruktur unmöglich macht. Diese Eigenschaft stellt augenscheinlich die Möglichkeiten einer zielgerichteten Wirtschaftspolitik fundamental in Frage, so daß die ...

... Kontrolle von Fluktuationen wahrscheinlich auf Politikmaßnahmen beschränkt sein sollte, die deren Ausmaß begrenzen. Versuche, Variablen zu kontrollieren, um Zielwerte zu erreichen, müßten unterlassen werden.³¹⁶

Vom theoretischen Standpunkt aus muß jedoch der Versuch einer Kontrolle chaotischer Systeme nicht gänzlich zum Scheitern verurteilt sein. Im Gegenteil: Selbst ohne Kenntnis der zugrundeliegenden Systemsstruktur ist es möglich, durch Variation der Kontrollparameter und dadurch herbeigeführte Bifurkationen die Periodizität der Fluktuationen zu beeinflussen. Ist das Verhalten eines chaotischen Systems durch Wohlfahrtsverluste aufgrund starker Fluktuationen gekennzeichnet, ist durch Variation der entsprechenden Parameterwerte eine Steuerung von einem vormals aperiodischen chaotischen Attraktor hin zu einem Grenzyklus zumindest theoretisch möglich.³¹⁷ Abgesehen davon, daß dementsprechende Kenntnisse über die Wohlfahrtseigenschaften der aktuellen Systemdynamik vorliegen müssen, folgt hieraus eine interessante Neuorientierung wirtschaftspolitischer Maßnahmen, die in eine direkte Verbindung zu den vorangegangenen Überlegungen gebracht werden kann: Nicht die Quantität der üblichen ökonomischen Variablen wie Geldmenge oder Staatsausgaben ist Ansatzpunkt der Politik, sondern die Systemstruktur, was gleichwohl zu neuen, in der orthodoxen Ökonomik bisher kaum beachteten Themenkomplexen führt. Zum einen stellt sich die Frage, inwieweit wirtschaftspolitischen Instanzen eine derartige Kenntnis und dominierende Kontrolle über die entscheidenden Parameter überhaupt zukommt. Zweitens ist zu fragen, ob entsprechende komplexitätsreduzierende Maßnahmen möglicherweise mit anderen gesellschaftlichen Zielen in Konflikt geraten.³¹⁸ Drittens sollte sich dann aber auch der Schwerpunkt der theoretischen Analyse mehr in Richtung der strukturellen Aspekte der Ökonomie bewegen. Denn wenn strukturellen Veränderungen eine zentrale Rolle bei der Bekämpfung inferiorer Fluktuationen zukommt, dann sind auch die vom ökonomischen System selbst generierten Veränderungen in den Kausalzusammenhängen bei der Ableitung von Handlungsempfehlungen zu berücksichtigen.

³¹⁶ Day, zitiert nach Dopfer (1988), S. 694 ff.; Übersetzung durch den Verfasser. In der modelltheoretischen Literatur finden sich je nach getroffenen Annahmen unterschiedliche Auffassungen zur Dämpfung chaotischer Schwankungen. Z. B. leiten Grandmont/Malgrange (1986) in ihrem Modell eine regelgebundene, antizyklische Fiskalpolitik als optimale Stabilisierungsmaßnahme ab. Dwyer (1992) und Lange/Pasche (1992) dagegen zeigen in anderen, makroökonomischen Modellrahmen, daß geldpolitische Maßnahmen aus einer vormals stabilen Situation heraus sogar Chaos erzeugen können.

³¹⁷ Vgl. z. B. Kopel (1997), S. 280 f.

³¹⁸ So ist z. B. zu vermuten, daß gerade sozial erwünschte ordnungspolitische Vorgaben wie Antikartellgesetze durch Verhinderung von Absprachen zu größerer Unsicherheit und damit chaotischen Prozessen führen; vgl. hierzu Haag (1996), S. 240 f.

5. Fazit: Die methodologische Konvergenz in der modernen Makroökonomik

„... unter Ökonomen war es für viele Jahre gängige Praxis, dieses Forschungsgebiet nicht definiert zu sehen als prinzipielles Studium eines realen Objektes – der Ökonomie –, sondern vorrangig durch eine Methode oder Analyseart.“³¹⁹

Die vorangegangenen Ausführungen haben gezeigt, daß die Modelle der Mainstream-Ökonomik ungeachtet ihrer paradigmatisch-inhaltlichen Unterschiede grundlegende Gemeinsamkeiten auf wissenschaftstheoretischer Ebene teilen, die mit den konträren wirtschaftspolitischen Implikationen der Modelle kompatibel sind.³²⁰ Dieser Sachverhalt kann mittels verschiedener methodologischer Ansätze interpretiert werden. Wie in der Einführung dieser Arbeit bereits kurz angeklungen, soll dies vornehmlich vor dem Hintergrund der „Methodologie Wissenschaftlicher Forschungsprogramme“ von *Lakatos* (1970, 1978) geschehen. Zwar kann sich auch dieser Ansatz fundamentaler Kritik nicht entziehen, doch basiert diese zu einem großen Teil nicht auf der prinzipiellen Fehlerhaftigkeit der Methode, sondern auf den Problemen ihrer Anwendung auf den Untersuchungsgegenstand „Ökonomik“.³²¹ Abgesehen davon aber, daß auch die der ökonomischen Analyse zugrundeliegende Methodik eine Zweckmäßigungsfrage ist, scheint gerade in bezug auf das DAG-Forschungsprogramm eine Repräsentation anhand *Lakatosianischer* Begriffsbezeichnungen möglich. Zudem ist dieser Ansatz trotz seiner Mängel der methodologisch wohl anerkannteste, nimmt er doch eine vermittelnde Position zwischen den extremen Vertretern des „naiven Falsifikationismus“ nach *Popper* (1959), *Kuhns* (1970) „Struktur Wissenschaftlicher Revolutionen“ und dem „anything goes“ *Feyerabendischer* Prägung (1978) ein.

Ein „Wissenschaftliches Forschungsprogramm“ im Sinne *Lakatos*‘ besteht aus

1. den Hypothesen im „Harten Strukturkern“ (Hard Core),
2. den Theorien im „Schützenden Gürtel“ (Protective Belt) sowie aus sogenannten
3. „positiven Heuristiken“.

Während die Annahmen im Strukturkern axiomatischen Charakter besitzen und somit innerhalb des Forschungsprogramms weder theoretisch noch empirisch in Frage gestellt werden („negative Heuristik“ des Programms), basieren die „Theorien des Schützenden Gürtels“ als Spezialfälle nicht nur auf dem Kern, sondern auch auf empirisch testbaren Hilfhypothesen, die durch Überprüfung und gegebenenfalls Falsifikation modifiziert werden und so den Strukturkern abschirmen kön-

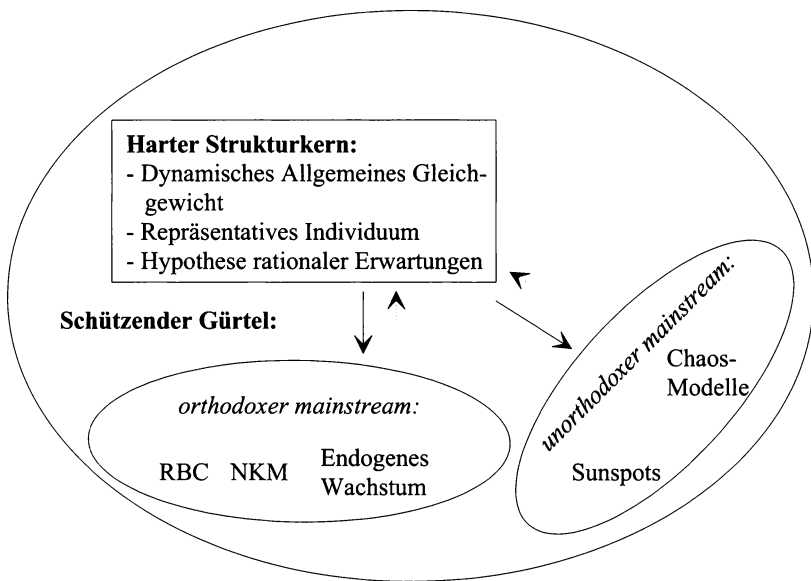
³¹⁹ *Hodgson / Screpanti* (1991b), S. 7.

³²⁰ Der Grund für den z. B. von *Lawson* (1994), S. 106, beklagten Mangel an methodologischer Diskussion innerhalb der herrschenden Paradigmen liegt offensichtlich also gerade darin, daß sie auf diesem Gebiet in den wesentlichen Punkten übereinstimmen.

³²¹ Vgl. die Hinweise in *Pheby* (1988), S. 62.

nen. Der wissenschaftliche Fortschritt des Programms orientiert sich an den positiven Heuristiken, die implizit oder explizit auf Verbesserungs- bzw. Erweiterungsmöglichkeiten hinweisen. Festgemacht wird der Fortschritt anhand des im Vergleich zu konkurrierenden Forschungsprogrammen höheren Erklärungsgehalts (theoretisch oder empirisch).³²²

Die Ergebnisse der vorangegangenen Abschnitte legen es nahe, das Dynamische Allgemeine Gleichgewicht, die REH und das Konzept des repräsentativen Individuums als Strukturkern des DAG-Forschungsprogramms zu identifizieren und die Mainstream-Ansätze zur Erklärung makroökonomischer Fluktuationen im „Schützenden Gürtel“ zu plazieren (vgl. Abbildung 3.13).



Quelle: Eigene Darstellung. Im Idealfall führt die Interdependenz von Strukturkern und Schützendem Gürtel zum Fortschritt des Programms. Die gestrichelten Pfeile deuten an, daß diese Interdependenz im vorliegenden Fall nicht gegeben ist.

Abbildung 3.13: Der DAG-Ansatz als wissenschaftliches Forschungsprogramm

³²² Größter Kritikpunkt an dieser Stelle ist der Freiraum, den *Latakos* beim Vergleich verschiedener Programme einräumt: Zum einen scheint die konsequente Aufgabe eines alten Forschungsprogramms zugunsten eines neuen mit höherem Erklärungsgehalt nicht zwingend, da das alte Programm durch neue Erkenntnisse oder positive Heuristiken nochmals an Wert gewinnen kann; zum anderen scheint die konsequente Anforderung des höheren Erklärungsgehalts gerade bei neuen Forschungsprogrammen übertrieben, da sie aufgrund ihres Entwicklungsstandes nur wenige Teilaspekte behandeln können und somit möglicherweise verworfen werden müssen, obwohl ihre weitere Entwicklung vielversprechend sein mag; vgl. hierzu und zu anderen kritischen Argumenten *Pheby* (1988), S. 58 ff.

Dieser Versuch einer Einordnung kann sicherlich kritisch hinterfragt werden. Insbesondere der Einbezug des unorthodoxen Mainstream hat zur Folge, daß einige Grundprinzipien des klassisch-physikalischen Weltbildes – insbesondere ist hierbei an Schwache Kausalität und Linearität zu denken – nicht als Axiome im Strukturkern aufgenommen werden können. Auch das problematische Verhältnis zwischen Chaostheorie und REH weicht die Beziehung zwischen Strukturkern und Schutzgürtel auf. Abgesehen jedoch von der Tatsache, daß sich eine exakte Identifikation der Komponenten generell schwierig gestaltet³²³, ist es äußerst erstaunlich, daß sich die so verschiedenen Modelle doch innerhalb eines Programms vereinbaren lassen. Vor dem Hintergrund der vorangegangenen Diskussion erscheint die getroffene Zuordnung intuitiv plausibel, wodurch die vertretene These der methodologischen Konvergenz in der modernen Makroökonomik bekräftigt wird. Als wichtiges Ergebnis kann in diesem Zusammenhang festgehalten werden, daß ein solches Wissenschaftliches Forschungsprogramm nicht zwingend dogmatisch abgegrenzt ist. Neben einer thematischen Abgrenzung – hier der Bereich der Konjunktur- und Wachstumstheorie – kann im vorliegenden Kontext von einer Art „weltanschaulichen“ Abgrenzung in Form des klassisch-physikalischen Weltbildes – mit den genannten Einschränkungen – gesprochen werden.

Aus methodologischer Sicht resultiert daraus vor allem, daß die NKM-Ansätze – orthodoxe wie auch unorthodoxe – weniger „K“ als „N“ sind, sprich: Die Integration ursprünglich keynesianischer Aspekte in den formalen Rahmen der RBC, der mit wenigen Ausnahmen dem klassisch-physikalischen Weltbild Rechnung trägt, führt zwangsläufig zu einer Dominanz dieser äußeren Form über die Auswirkung der inhaltlichen Neuerungen in Form abgewandelter Hilfsannahmen. Wenn auch die NKM in ihren Annahmen einen größeren Realitätsanspruch besitzt, so wird ihr erkenntnistheoretischer Fortschritt letztlich doch durch die formale und axiomatische Angleichung begrenzt.³²⁴ So betrachtet kommt der Großteil der neukyonesianischen Entwicklung einer neuerlichen neoklassischen Synthese gleich, wie sie von *Samuelson* mit Blick auf die Integration der ursprünglichen *Keynes*-schen Makroökonomik in die neoklassische Theorie festgestellt wurde – diesmal freilich in Form einer Art „*Neuen Klassischen Synthese*“. Und diese Entwicklung wird sich fortsetzen, folgt man der bestehenden Tendenz, das RBC-Paradigma weniger als eigenständige Konjunkturtheorie, sondern vielmehr als allgemeingültige methodologische und formalanalytische Grundlage auch für das neukyonesianische Gedankengebäude anzunehmen. Dies bietet einerseits zwar eine vielversprechende Ausgangslage für die Integration der neukyonesianischen Partial-

³²³ Vgl. hierzu z. B. die Kontroverse zwischen *Backhouse* (1993) und *Salanti* (1991, 1993) über die Einordnung der Allgemeinen Gleichgewichtstheorie in das neo-walrasianische Forschungsprogramm sowie die verschiedenen Identifikationsversuche des neoklassischen Programms in *Pheby* (1988), S. 61 ff.

³²⁴ Vgl. zur adäquaten „Wissenschaftlichen Form“ gemäß heutzutage vorherrschendem Konventionalismus bzw. logischem Positivismus aus allgemeiner methodologischer Sicht auch *Boland* (1991), S. 16.

ansätze in ein konsistentes Rahmenmodell, andererseits bedeutet es aber auch eine erhebliche Reduktion der Problemfelder ex definitione: Mängel im Bereich der Strukturkernannahmen werden so weit wie möglich über Anpassungen des „Schützenden Gürtels“ kompensiert, hierdurch nicht erklärbare Phänomene bleiben jedoch unbeachtet und weisen damit natürlich auf die Notwendigkeit alternativer Forschungsprogramme hin. Die methodologische Vereinigung der theoretischen Ansätze vornehmlich „... um der logischen bzw. mathematischen Reinheit willen“³²⁵ erweckt den Eindruck, als würden „... Ökonomen Unstimmigkeiten über kleinere Modellierungsfragen gebrauchen, um Unterschiede in ihrer Sichtweise und Beurteilung bezüglich der Dimension nicht exakt quantifizierbarer ökonomischer Probleme zu überspielen.“³²⁶

Im Sinne *Kuhns* handelt es sich bei den *Mainstream*-Ansätzen damit um sog. „normale Wissenschaften“ innerhalb eines orthodoxen theoretischen Rahmens, dessen etablierte *methodologische* Konzeption einer kritischen Analyse der zugrundeliegenden Axiome entgegensteht.³²⁷ Die in diesem Kapitel dargelegten wissenschaftstheoretischen Grundlagen der modernen Makroökonomik belegen, daß die traditionelle Identifikation des „harten Strukturkerns“ in Form des methodologischen Individualismus und des Rationalitätsaxioms um den wissenschaftstheoretischen Aspekt der Adaption klassisch-physikalischer Grundsätze ergänzt werden muß.³²⁸ Er begründet nicht zuletzt den von *neukeynesianischer* Seite eingeschlagenen Weg. Beispielsweise muß die besagte allgemeine Forderung, makroökonomische Phänomene auf der Grundlage des *homo oeconomicus* mikroökonomisch zu fundieren und so durch individuell rationale Verhaltensweisen zu begründen, unter Beibehaltung der neoklassischen Rationalitätsaxiome und der Methoden des klassisch-physikalischen Ansatzes bei der Analyse ökonomischer Zusammenhänge notwendigerweise zu einer Modifikation des neoklassischen RBC-Modells führen, die am Kern der von *Keynes* ursprünglich intendierten Argumentation vorbei geht: die Interpretation der Ökonomie als organisches System³²⁹ mit struktureller Evolution, die Veränderungen des Gleichgewichts *während des Anpassungsprozesses* bewirkt und damit eine Strukturvarianz auch innerhalb des konjunkturtheoretisch relevanten Zeitraumes postuliert. Statt einer Annäherung der Theorie an die Wirklichkeit setzt sich das restriktive Programm der am orthodoxen Stabilitätskonzept

³²⁵ *Kaldor* (1985), S. 20; Übersetzung durch den Verfasser.

³²⁶ *Colander* (1994), S. 43; Übersetzung durch den Verfasser. Auch *Blaug* (1983), S. 128, erkennt diese Misere, wenn er von der *Mainstream-Methodologie* als „unschädlichem Falsifikationismus“ (Übersetzung durch den Verfasser) spricht.

³²⁷ *Kuhn* (1962) definiert im Gegensatz dazu „revolutionäre Wissenschaften“ als solche, die orthodoxe Gedankengebäude ablösen. Eine der vorgetragenen Argumentation ähnliche findet sich in bezug auf die Neue Politische Ökonomie bei *Frank* (1976), S. 70 ff.

³²⁸ Zum gleichen Schluß kommt auf allgemeiner Ebene auch *Mirowski* (1985), S. 373.

³²⁹ Vgl. dazu *Dow* (1997), S. 88. Daß sich aus methodologischer Sicht aber auch *Keynes* nicht vollständig von der klassisch-physikalischen Sicht zu lösen vermochte, zeigt *Hodgson* (1985), S. 28, mit Blick auf dessen Implikationen in bezug auf die Annäherung an ein objektiv wahres ökonomisches Modell.

orientierten Formalanalyse fort, oder: „Wenn Mohammed nicht zum Berg gehen kann, muß der Berg zu Mohammed gebracht werden.“³³⁰ Mit Blick auf die nach wie vor schwerpunktmäßige Modellierung linear-stochastischer Systeme muß dann konstatiert werden, ...

„... daß wir keine akzeptable ökonomische Theorie über die grundlegende Ursache von Konjunkturzyklen haben. Sie werden im wesentlichen auf exogene Schocks ... zurückgeführt, die jenseits des ökonomischen Erklärungsbereiches liegen. ... Vielleicht verstehen nur Historiker wirklich die Ursachen von Konjunkturzyklen, aber dann auch nur, nachdem sie aufgetreten sind.“³³¹

³³⁰ Kaldor (1985), S. 61; Übersetzung durch den Verfasser.

³³¹ Hammond (1984), S. 61; Übersetzung durch den Verfasser.

§ 4 Schwankungen der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung aus evolutionsökonomischer Sicht

„... es scheint, daß allzu wenige Verhaltens- und Sozialwissenschaftler den evolutorischen Ansatz nutzen, und daß allzu viele Theorien, Hypothesen und empirische Forschungsbemühungen auf das Statische, den Querschnitt, das Lineare, das Gleichgewichtssuchende, das Stabile, das Reversible und das strukturell Konstante gerichtet sind.“¹

Nach der Vorstellung ausgewählter empirischer Fakten zum Konjunkturphänomen in Kapitel § 2 und den wirtschafts- und wissenschaftstheoretischen Grundlagen der zu ihrer Erklärung entwickelten Mainstream-Ansätze in Kapitel 3 ist der Weg nun bereitet für den dritten Hauptteil der vorliegenden Schrift: Ziel ist die Fundierung und formale Darstellung eines evolutionsökonomischen Rahmenmodells², das unter Berücksichtigung neuerer wissenschaftstheoretischer, verhaltens- und wirtschaftswissenschaftlicher Forschungsergebnisse einen qualitativ neuen Erklärungsbeitrag zur Funktionsweise und zur Entwicklung ökonomischer Systeme leisten kann. Die Anstoßpunkte für ein solches Forschungsprogramm sind bereits in den genannten Kapiteln deutlich geworden: Neben empirischen Fakten und Prognoseanforderungen, denen die Mainstream economics nicht Rechnung tragen können, deuten die neueren Erkenntnisse verschiedener Wissenschaftszweige auf eine Interpretation ökonomischer Zusammenhänge hin, die eine Verschiebung der bisherigen Forschungsschwerpunkte notwendig erscheinen läßt. Das bedeutet nicht zwangsläufig, daß nunmehr in allen Bereichen grundlegend neue Methoden der qualitativen und quantitativen bzw. mathematischen Analyse und Darstellung zu entwickeln sind. Auch was die wirtschaftspolitischen Implikationen betrifft, müssen aus einer anderen Sichtweise nicht zwingend gänzlich andersartige Vorgehensweisen oder Ergebnisse resultieren, als sie aus den verschiedenen etablierten Paradigmen abgeleitet werden. Denn wenn das Erkenntnisziel in der Erklärung und im Verstehen³ der tatsächlichen konjunkturellen Entwicklung liegt,

¹ De Greene (1996), S. 275; Übersetzung durch den Verfasser.

² Die im vorliegenden Kontext relevanten Grundlagen des evolutionsökonomischen Ansatzes werden u. a. in Witt (1987), Dopfer (1988, 1991), Foster (1987) und im Sammelband von Schweitzer (1998) dargelegt. Diese Werke bieten einen guten Überblick über die Besonderheiten und Unterschiede dieses Paradigmas im Vergleich zur orthodoxen Wirtschaftstheorie.

³ Zum Disput über die vermeintlichen Unterschiede der beiden Begriffe s. Troitzsch (1990), S. 24 ff., zum methodologischen Hintergrund kurz Flämig (1998), S. 17.

dann sind auch verschiedene Theorie- und Methodengebäude über diesen gemeinsamen Faktor – sofern man sich auf eine objektive Wirklichkeit einigen kann – miteinander verbunden. Eine neue Theorie besitzt, auch wenn sie kein neues *Ergebnis* liefert, einen Erkenntniswert, indem sie möglicherweise den *Prozeß*, der zu diesem Ergebnis führt, verständlicher macht bzw. realistischer erklärt als ein anderer Ansatz – und die nachfolgenden Ausführungen werden zeigen, daß der Prozeßcharakter der ökonomischen Entwicklung in den *Mainstream economics* bisher kaum Beachtung gefunden hat.

Zur Rechtfertigung der Abkehr von der herrschenden Sicht, wie sie im Bereich der Konjunkturtheorie durch die orthodoxen *Mainstream*-Ansätze repräsentiert wird, scheint jedoch zumindest der Anspruch geboten, eine *konstruktive* Kritik zu üben und einen nicht nur idealistischen, sondern auch operationalisierbaren Alternativansatz zu präsentieren, der bisherigen Erklärungsproblemen nicht dadurch aus dem Wege geht, indem er ihnen prinzipiellen Status verleiht, sofern dies nicht auch plausibel begründet werden kann. Dieses Problem scheint insbesondere auf den evolutionsökonomischen Ansatz zuzutreffen. Auf der einen Seite ziehen die Anhänger dieses Paradigmas alle Register der Grundsatzkritik, wenn es um die Beurteilung des immer noch vorherrschenden neoklassischen Ansatzes geht. Der teilweise sehr reservierten Einstellung gegenüber der klassisch-physikalischen Analyse, dem Menschenbild des *homo oeconomicus* und dem damit verbundenen hohen Stellenwert mathematischer Modelle liegt jedoch eine Sichtweise zugrunde, die mit Verweisen auf die Historische Schule und chaostheoretische Implikationen leicht den Eindruck erwecken mag, von der grundsätzlichen Indeterminiertheit und A-Kausalität wirtschaftlicher Ereignisse überzeugt zu sein und damit der theoretischen Rechtfertigung der Ökonomik als Wissenschaft den Boden zu entziehen.⁴ Hinzu kommt, daß sich die Evolutionsökonomik auf methodologischer und damit erst recht auch auf konkreter wirtschaftstheoretischer Ebene noch weitgehend in der Entwicklungsphase befindet. Und genausowenig, wie man momentan von einem umfassenden und geschlossenen evolutorischen Paradigma in der Wirtschaftstheorie sprechen kann, so unterschiedlich sind die Erscheinungsformen und Vorgehensweisen evolutionsökonomischer Ansätze in den einzelnen wirtschaftswissenschaftlichen Teilbereichen, wenn auch ein allgemeiner Konsens über die grundsätzlich zu berücksichtigenden Aspekte und anzuwendenden Methoden zu bestehen scheint.

Dieser Stand der Dinge erschwert dem Außenstehenden die Identifikation konkreter evolutionsökonomischer Standpunkte ungemein, erleichtert andererseits jedoch dem etablierten *Mainstream* die grundsätzliche Kritik eines atheoretischen und unwissenschaftlichen Status. Zudem sind viele der im folgenden vorgetragenen Aspekte nicht etwa originär evolutorisch, sondern vielmehr seit langem Diskussionsgegenstand in der Wirtschaftstheorie und durch die Berücksichtigung von spieltheoretischen Überlegungen, Nicht-Linearitäten und begrenzter Rationalität

⁴ So auch *Reuter* (1994), S. 100, sowie die dort zitierten *Wisman / Rozansky* (1991), S. 710.

auch im Bereich der Mainstream-Konjunkturtheorien und -Wachstumstheorien zumindest ansatzweise berücksichtigt. Es stellt sich dann natürlich die Frage, ob ein weiteres neues Theoriegebäude in Form des evolutorischen überhaupt Sinn ergibt. Doch wie im folgenden auch deutlich gemacht wird, trägt dieser Ansatz durchaus und im wahrsten Sinne „Neues“ zur bestehenden Theorienwelt bei, das sich eines eigenständigen Forschungsprogrammes lohnt. Diese Eigenständigkeit drückt sich in einem wissenschaftlichen Weltbild aus, das sich in einigen Punkten deutlich von dem des orthodoxen Paradigmas unterscheidet. Sofern die methodologische Position der Mainstream economics keinen Ausschließlichkeitsanspruch geltend machen kann – und dies bestätigen die Ausführungen dieses Kapitels –, ist der erhobene Vorwurf hinsichtlich des Wissenschaftsstatus der Evolutionsökonomik a priori nicht haltbar.⁵ Mit dem weiteren Ziel einer vergleichenden Darstellung der Grundkonzeptionen von Mainstream und Evolutionsökonomik soll im folgenden daher die grundlegende evolutorische „Sicht der Dinge“ gekennzeichnet werden.

Was die Entwicklung der Evolutionsökonomik in der wirtschaftswissenschaftlichen Literatur angeht, so sind hier Autoren verschiedenster Bereiche anzuführen, die – ohne zu ahnen, daß sie später einmal zusammen als Vorreiter eines evolutorischen Paradigmas genannt werden sollten – im Gegenzug zur nach der Jahrhundertwende gänzlich etablierten Neoklassik alternative Denkansätze allgemeiner oder themenspezifischer Art formulierten, um auf die ihrer Meinung nach unvollkommene Betrachtungsweise dieser Theorie aufmerksam zu machen. Klassische Werke, die in evolutionsökonomisch orientierten Arbeiten immer wieder zitiert werden, sind u. a. *Veblen* (1898), *Schumpeter* (1939, 1952) und *Keynes* (1936), woran die oben erwähnte starke Streuung evolutorischer Aspekte deutlich wird. Dementsprechend finden sich viele *inhaltliche* Aspekte dieses Paradigmas zumindest modifiziert in diversen heutigen, auf diesen Klassikern aufbauenden, aber z. T. auch konkurrierenden ökonomischen Denkansätzen wieder. Neben der Verbindung zum u. a. von *Veblen* mitbegründeten Institutionalismus sind hier vor allem die Österreichische⁶ und die Historische Schule⁷ sowie der Post-Keynesianismus⁸ zu nennen (zur Verdeutlichung vgl. Abbildung 4.1).⁹

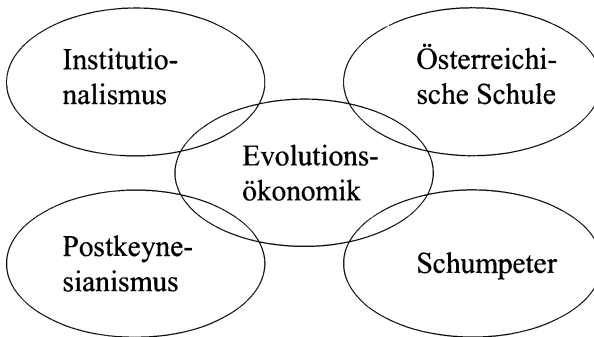
⁵ In bezug auf den Institutionalismus sieht dies auch *Reuter* (1994), S. 100 f.

⁶ Diese und die Evolutionsökonomik teilen z. B. einige allgemeine Ansichten über die Modellierung des Marktgeschehens als dynamischen Prozeß sowie als Such- und Entdeckungsverfahren.

⁷ Wie die Historische Schule, so betont auch die Evolutionsökonomik die historische Abhängigkeit wirtschaftlicher Wirkungszusammenhänge.

⁸ Gemeinsamkeiten liegen hier vor allem bei der Unterscheidung von „Risiko“ und „echter Unsicherheit“ sowie der Berücksichtigung von Nicht-Linearitäten (vgl. dazu die bisherigen Ausführungen und Abschnitt § 4, B. vor. s. dazu auch die Arbeiten von *Blatt* (1983), Kapitel 4, *Davidson* (1978, 1991) und Kapitel 6.1 in *Rothschild* (1981).

⁹ Eine differenzierte Übersicht findet sich in *Kwasnicki* (1998), S. 162. Das evolutionsökonomische Paradigma scheint damit eine Synthese dieser Schulen zu ermöglichen, die auch von methodologischer Seite Anklang gefunden hat; so z. B. in *Pheby* (1988), S. 130 f.



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 4.1: Dogmengeschichtliche Einordnung der Evolutionsökonomik

Vor dem Hintergrund einer solch heterogenen theoretischen Grundlage erscheint es nur natürlich, daß es seine Zeit braucht, bis die Erklärungsdefizite oder -grenzen eines dominierenden Forschungsprogramms – hier das des DAG – in den relevanten Bereichen so detailliert herausgearbeitet sind, daß sich aus dieser Kenntnis heraus ein alternatives Paradigma mit entsprechendem Erkenntnisfortschritt entwickeln und etablieren kann. Daß die angeführten Ökonomen sich teilweise doch recht unterschiedlichen Aspekten des Wirtschaftsgeschehens annahmen, begründet zudem die oben angesprochene Inhomogenität des evolutorischen Gedankengebäudes. Nicht zuletzt hierin liegt der vorliegende Versuch begründet, die verschiedenen Ansatzpunkte zu systematisieren und zu einem evolutionsökonomischen Grundgerüst zusammenzufügen.

A. Wissenschaftstheoretische Analyse

Alle genannten Autoren bzw. die Arbeiten dieser fallen in eine Zeit, die durch revolutionäre Erkenntnisfortschritte in den Naturwissenschaften – insbesondere in der Physik und der Biologie – gekennzeichnet ist. Es liegt also nahe, hier eine vielleicht nur implizite, aber doch signifikante Verbindung zu vermuten zwischen diesen Errungenschaften, welche die Gültigkeit einer Jahrhunderte lang herrschenden Weltanschauung in Frage stellten, und der Anzweifelung und Neuformulierung der wirtschaftswissenschaftlichen Theorie, die ja maßgeblich auf den Prinzipien dieses Weltbildes basierte. Um dies zu untersuchen, sollen im folgenden zunächst wieder die Grundprinzipien und ökonomischen Implikationen des modernen physikalischen Weltbildes erläutert werden. Diese bereiten dann die Grundlage für eine evolutionsökonomische Theorie und einen Erklärungsansatz von Schwankungen der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung.

1. Das moderne biophysische Paradigma in der Ökonomik

„Ich vermute, daß der Versuch, die Ökonomik als axiomatische harte Wissenschaft aufzubauen, zum Scheitern verurteilt ist.“¹⁰

Wie unter Abschnitt § 3, C. betont, nimmt unter den Wissenschaften vor allem die Physik und die damit einhergehende Verwendung der Mathematik als Kommunikationsmedium eine übergeordnete Rolle bei der theoretischen Fundierung und empirischen Erforschung realer Erkenntnisobjekte ein. Diese Legitimität beruht vor allem auf der allgemein anerkannten Objektivität ihrer Analyse- und Darstellungsmethoden und den Vorzügen der formalen Sprache.¹¹ Mit Blick auf das Ziel eines umfassenden Verständnisses unserer Welt und vor allem auch von uns selbst stehen diese seit jeher auch in enger Beziehung zum philosophischen Denken, sei es entweder als Bestandteil einer spezifischen philosophischen Richtung oder als Ansatzpunkt für kritische Alternativen¹², die in den Implikationen von Determinismus und Formalismus eine unzulässige Reduktion der Welt im allgemeinen und des Menschen im besonderen auf rein materielle, das Subjekt verneinende Eigenschaften sahen.

Auch die im folgenden skizzierte „moderne Weltanschauung“ – nicht zu verwechseln mit der modernistischen Methodologie der *Mainstream economics* – stützt sich wesentlich auf die Erkenntnisse der Physik. Und auch die Evolutionsökonomik kann sich, sofern sie ihren Wissenschaftsstatus beibehalten will, einer naturalistischen Grundlage nicht entziehen und gänzlich der metaphysischen oder gar historischen Argumentation verfallen. Dies scheint angesichts der im folgenden präsentierten Erkenntnisse aber auch nicht notwendig, denn diese ergänzen bzw. retouchieren das klassisch-physikalische Bild nicht nur wie die Ansätze des unorthodoxen *Mainstream*, vielmehr malen sie es von Grund auf neu. Der wissenschaftliche Fortschritt der letzten hundert Jahre führte einen erkenntnistheoretischen Paradigmenwechsel großer Tragweite herbei, dessen Implikationen in einigen Wissenschaftszweigen bei weitem noch nicht vollständig umgesetzt worden sind. Dies gilt insbesondere für die Wirtschaftswissenschaft und dürfte zum einen an der Beharrungstendenz etablierter ökonomischer Paradigmen¹³, zum anderen an einigen konzeptionellen Schwierigkeiten liegen, welche die praktische Umsetzung der neuen Erkenntnisse mit sich bringt. Es kann nicht geleugnet werden, daß die Evolutionsökonomik mit beidem zu kämpfen hat. Trotzdem legt die moderne Wissenschaftstheorie Zweifel an den Grundlagen des DAG-Forschungsprogramms nahe.

¹⁰ *Solow* (1985), S. 328; Übersetzung durch den Verfasser.

¹¹ Vgl. hierzu ausführlich *Troitzsch* (1990), S. 30 ff.

¹² Hier sei z. B. die Romantische Schule um die deutschen Philosophen *Kant* und *Hegel* genannt. Vgl. *Hsieh/ Ye* (1991), Kapitel 2.

¹³ Vgl. in diesem Zusammenhang *Rothschild* (1981), S. 1 f., und vor allem *Kuhn* (1963).

Unter den konkreten Entdeckungen bzw. Entwicklungen, die eine Abkehr von der traditionellen Weltanschauung so unvermeidlich erscheinen lassen, sind vor allem zu nennen:

- der *Allgemeine Evolutionismus*,
- die *Ungleichgewichtsthermodynamik* sowie die *Relativitäts-* und *Quantentheorie* in der Physik und damit die modernen Forschungsgebiete der *Chaostheorie* und *Synergetik* sowie
- neuere verhaltenswissenschaftliche Erkenntnisse im Bereich der *Psychologie*.

Auch wenn die Physik in vielerlei Hinsicht nach wie vor als Anti-Wissenschaft im Bereich der Naturwissenschaften begriffen werden kann, so gilt dies keineswegs für die Betrachtung psychologischer und evolutionstheoretischer Phänomene. Denn so, wie die „neue“ Physik die Beziehung zwischen den verschiedenen Aggregationsebenen auf eine neue Grundlage stellt¹⁴, verweisen einige ihrer jüngeren Entwicklungsbereiche auch auf die Grenzen dieser trotz allem reduktionistischen Sichtweise gerade bei der Analogiebildung zwischen physikalischen und gesellschaftlichen Systemen. Aus heutiger Sicht ist nicht mehr von der Hand zu weisen, daß die direkte Übertragung physikalischer Modelle auf sozio-ökonomische Problemstellungen aufgrund der spezifischen Komplexität letzterer einen nur sehr begrenzten Erklärungsbeitrag solcher Phänomene leisten kann: Auf fundamentaler Ebene besteht keine strukturelle Isomorphie zwischen gesellschaftlichen und physikalischen Systemen. Dies bedeutet jedoch nicht die völlige Loslösung der Sozialwissenschaften von naturwissenschaftlichen Grundlagen. Vielmehr erscheint es möglich, trotz der Unterschiede im Wesen der konstituierenden Elemente universelle, sog. *semi-quantitative* Modellierungskonzepte zu entwickeln, die in der Lage sind, das auf makroskopischer Ebene ähnliche Verhalten komplexer Systeme verschiedenster Art – sei es nun physikalisch, biologisch oder ökonomisch – abzubilden.¹⁵ Es muß jedoch ebenso betont werden, daß auch qualitative Aspekte, die ex definitione nicht operationalisierbar sind, eine tragende Rolle im ökonomischen Prozeß spielen und einer rein naturwissenschaftlichen Fundierung – auch wenn sie den neueren Erkenntnissen genügt – somit prinzipielle Grenzen gesetzt sind.

Vor diesem Hintergrund soll in Abgrenzung zum bisherigen „klassisch-physikalischen“ im weiteren vom „modern-biophysischen Weltbild“¹⁶ als Grundlage der Evolutionsökonomik gesprochen werden. Dieser Terminus sowie die explizite Behandlung auch verhaltenswissenschaftlicher Aspekte verdeutlichen den integrativen Charakter und die – von wissenschaftstheoretischer Seite generell seit länge-

¹⁴ Hier spielt insbesondere die Quantenphysik eine Rolle.

¹⁵ In Anlehnung an Weidlich (1991), S. 4 f. Dies gilt insbesondere für die Theorie dissipativer Strukturen, die als Grundlage synergetischer Modelle auch in der Evolutionsökonomik große Beachtung gefunden hat. Vgl. dazu näher Abschnitt § 4, B. Kritisch hierzu äußert sich Flämig (1998), S. 21 ff.

¹⁶ Der Begriff wird z. B. auch von Dopfer (1986), Foster (1987), Faber (1984) und Silverberg (1991) verwendet.

rem geforderte – starke *interdisziplinäre Ausrichtung*¹⁷, der das evolutionsökonomische Forschungsprogramm Rechnung zu tragen versucht. Denn die Vernachlässigung bestimmter Aspekte bei der Theorie- und Modellbildung, die a priori vielleicht nicht strikt dem ökonomischen Sektor zugerechnet werden können, kann als eines der grundlegenden Probleme der orthodoxen Ökonomik angesehen werden.¹⁸

a) *Evolutionsökonomik und allgemeiner Evolutionismus*

„... ökonomische Aktivität ist Teil eines andauernden Prozesses, nicht Teil eines mechanistischen Systems, das zu einem Zustand der Balance oder des Gleichgewichts tendiert. Wenn wir eine Analogie bilden müßten, um die Natur der Disziplin zu verdeutlichen, so wäre es wahrscheinlich eher mit Bezug auf die Biologie als auf die Mechanik.“¹⁹

Aus wirtschaftswissenschaftlicher und methodologischer Sicht sind zwei Theoriegebäude hervorzuheben, die bereits grundlegende Argumente der Evolutionsökonomik enthalten: der auf den Arbeiten von *Veblen* (1898) et al.²⁰ aufbauende sogenannte „Institutionalismus“²¹ einerseits und *Schumpeters* „Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung“ (1912) andererseits. Daher sollen die entsprechenden Aspekte dieser Arbeiten kurz skizziert und anschließend die Berührungspunkte zwischen biologischer und allgemeiner Evolutionstheorie sowie Ökonomik herausgearbeitet werden.

Institutionalistische Überlegungen, um mit dem erstgenannten Ansatz zu beginnen, spielen nach wie vor eine Schlüsselrolle bei der Erschließung einer integrierten individualistischen und kollektiven Verhaltenstheorie nach evolutorischem Muster, und viele wirtschafts- und wissenschaftstheoretische Beiträge suggerieren gar eine Synonymität der Bezeichnungen „Evolutionsökonomik“ und „Institutionenökonomik“.²² Der Grund für die Hervorhebung des Institutionalismus ist in

¹⁷ Einen Vorstoß in diese Richtung unternimmt z. B. der Sammelband von *Hodgson/Scrapanti* (1991a).

¹⁸ Vgl. *Weidlich* (1991), S. 146.

¹⁹ *Peterson* (1977), S. 204; Übersetzung durch den Verfasser.

²⁰ Neben *Veblen* sind vor allem *Mitchell* und *Commons* zu nennen; vgl. dazu auch die Ausführungen in *Reuter* (1994), S. 99 ff.

²¹ Zu Theorie und Entwicklungsstand des Institutionalismus vgl. u. a. *Gordon* (1980), *Stadler* (1983) und *Reuter* (1994). Nicht zu verwechseln ist der Institutionalismus mit dem Ansatz der „Neuen Institutionenökonomik“, der zwar die Relevanz des zentralen Begriffes der „Institution“ im Wirtschaftsprozess anerkennt, diesen aber innerhalb eines neoklassischen Rahmenmodells thematisiert und damit dem klassisch-physikalischen Paradigma zuzuordnen ist; vgl. dazu z. B. *Dugger* (1990) und *Mummert* (1996) sowie Abschnitt § 4, A.2b).

²² Zur engen inhaltlichen Verbundenheit zwischen Institutionalismus und Evolutionsökonomik vgl. man z. B. die Themenschwerpunkte von *Hamilton* (1970) und *Radzicki* (1988a, 1988b, 1990) mit den in diesem Kapitel folgenden Ausführungen. Letztere machen jedoch

dem großen Einfluß zu sehen, den die kurz zuvor durch *Darwin* (1859) formulierte Theorie über die Entstehung der Arten sowie die davon unabhängigen grundlegenden Arbeiten des Evolutionisten *Spencer* (1892) auf die Gedanken *Veblens* und anderer InstitutionalistInnen ausübte.²³ Dabei war *Veblen* keineswegs der erste bekannte Ökonom, der auf die Bedeutung evolutorischer bzw. biologischer Grundlagen für die Erklärung wirtschaftlicher Phänomene hinwies.²⁴ Schon früh betonten anerkannte Wissenschaftler wie *Malthus*²⁵ und *Marshall* die enge Verbindung, die sie zwischen den Erkenntnisobjekten der Ökonomik und der Biologie sahen. Im Gegensatz zu *Marshall* (1920) jedoch, der es trotz expliziten Bezugs auf *Darwin* und *Spencer* bei der sprachlichen Analogiebildung beließ und der Klassischen Ökonomik verhaftet blieb, wandte sich *Veblen* ausdrücklich gegen die klassisch-physikalische Methodologie und die grundlegenden Fragestellungen der Neoklassik. Denn seiner Ansicht nach ist die Ökonomie als *sozio-kulturelles System* zu verstehen, womit sich der Schwerpunkt der Analyse auf die Bestimmungsfaktoren dauerhafter sozio-kultureller Verhaltensweisen und Gebilde – und nichts anderes wird in der Ökonomik unter dem Begriff der „Institution“ im weiten Sinne verstanden – verlagert. Da Institutionen von Menschen, d. h. biologischen Entitäten, gegründet werden und durch die Wechselwirkung mit wandelnden Umweltbedingungen, insbesondere technischem Fortschritt²⁶, wie lebende Organismen einem ständigen Entwicklungs- und damit Veränderungsprozeß unterworfen sind, resultiert als notwendige Konsequenz die Forderung nach einer evolutorischen, *prozessual* orientierten Ökonomik zur adäquaten Analyse einer derartigen dynamischen Entwicklung. Der neoklassischen, an einem statischen Gleichgewichtskalkül orientierten Vorstellung über die Struktur und Funktionsweise einer Ökonomie steht ein solcher Denkansatz augenscheinlich diametral gegenüber.²⁷ Denn eine hauptsächlich an den klassisch-mechanistischen Grundlagen orientierte ökonomische Theorie kann qualitative Aspekte in Form kultureller oder gesellschaftlicher Phänomene prinzipiell nicht erfassen.

Auch die Konjunktur- und Entwicklungstheorie *Schumpeters* (1936, 1952) setzte am statischen Charakter der neoklassischen Theorie an, ohne diese jedoch in der Tradition der Österreichischen Schule zugunsten einer historischen Ökonomik zu verwerfen. Vielmehr versuchte er eine dynamische Erweiterung des neoklassischen Gleichgewichtskonzeptes in Form einer endogenen Komponente, welche die Wirt-

auch deutlich, daß die kontemporäre Evolutionsökonomik inhaltlich über institutionalistische Fragestellungen hinausgeht.

²³ Vgl. dazu auch *Stadler* (1983), S. 151 f., *Radzicki* (1990), S. 58 f., und *Reuter* (1994), S. 106 f.

²⁴ So auch *Witt* (1995), S. 153.

²⁵ Hervorzuheben ist auch, daß die *Malthusianische* Bevölkerungstheorie wiederum einen wichtigen Ausgangspunkt für die *Darwinschen* Forschungen darstellte; in Anlehnung an *Hsieh / Ye* (1991), S. 142.

²⁶ In Anlehnung an *Gordon* (1980), S. 33.

²⁷ So auch *Stadler* (1983), S. 153.

schaft systematisch aus dem klassischen Ruhezustand bringt und im Zuge der vielzitierten „schöpferischen Zerstörung“ zu einem wellenförmigen Verlauf der wirtschaftlichen Entwicklung führt.²⁸ Diesen vom System selbst generierten Impuls personifizierte er durch die Figur des „innovativen Unternehmers“, der wegen der besonderen Rahmenbedingungen im neoklassischen Gleichgewicht – relative Kalkulationssicherheit und Grenzerlöse von null – seine Persönlichkeitsmerkmale dazu nutzt, über Innovationen – verstanden als Durchsetzung neuartiger Ressourcenkombinationen bzw. erstmalige Anwendung bekannter Inventionen – Pioniergewinne zu erzielen. Damit bildet er gleichermaßen die Grundlage für anschließende Adaptions- und Diffusionsprozesse, welche unter Berücksichtigung des ebenso wichtigen monetären Sektors der Ökonomie zu einer zeitlichen Entwicklung führt, die dem zyklischen Muster konjunktureller Bewegungen entspricht.²⁹ Mit diesem Analyseschwerpunkt des *endogenen Wandels*, seiner Ursachen und Wirkungen, nahm *Schumpeter* das vorweg, was trotz der betonten starken Heterogenität in der heutigen evolutionsökonomischen Literatur als gemeinsames Element identifiziert werden kann und darüberhinaus auch in der orthodoxen Ökonomik wieder verstärkte Aufmerksamkeit findet.³⁰ Mit Blick auf die dieser Arbeit zugrundeliegende konjunkturtheoretische Fragestellung resultieren hieraus die folgenden relevanten Betrachtungsbereiche: der „... Wandel der aggregierten ökonomischen Aktivität unter dem Einfluß eines fortlaufenden, wenn auch eventuell in Schüben auftretenden, Innovationsflusses ...“, „... die Pfadabhängigkeit historischer wirtschaftlicher Entwicklungen ...“, der „... Wandel gesellschaftlicher Regeln und Institutionen, die einen wechselnden Rahmen für die ökonomischen Interaktionen bilden ...“ und das, „... was auf der Stufe individuellen Verhaltens allem Streben nach Wandlung zugrunde liegt.“³¹

Während *Schumpeters* Vorstellungen damit ohne direkten Bezug zu *Darwins* Arbeiten die Kernpunkte einer evolutorischen Betrachtung des ökonomischen Prozesses beinhalten³², deuten die institutionalistischen Ökonomen, wie zuvor gekennzeichnet, explizit auf eine mögliche Schnittmenge evolutionsbiologischer und sozio-ökonomischer Zusammenhänge hin, wie sie auch im Zuge der Übertragung des darwinistischen Konzeptes auf gesellschaftliche Fragestellungen im Rahmen des sog. „Sozial-Darwinismus“ vermutet wurden. Betrachtet man die konkreten Aussagen der darwinistischen Evolutionstheorie³³, so verleiten einige Zusammen-

²⁸ Vgl. dazu z. B. *Witt* (1995), S. 153 f.

²⁹ Allerdings finden sich in diesem auch heute noch intellektuell geschätzten Werk einige Ungereimtheiten vor allem in bezug auf die simultane Erklärung verschiedener Periodizitäten, die wahrscheinlich ausschlaggebend für seine weitgehende praktische Vernachlässigung waren; vgl. dazu *Tichy* (1984), S. 82 ff.

³⁰ Vgl. im Rahmen der letzteren z. B. *Aghion/Howitt* (1992) und *Aghion/Saint-Paul* (1993).

³¹ Zitate aus *Witt* (1995), S. 154 f.

³² Wie *Hodgson* (1997), S. 131, betont, verwehrt sich *Schumpeter* sogar explizit gegen eine Analogiebildung zwischen Biologie und Ökonomik.

hänge in der Tat zur Analogiebildung im wirtschaftswissenschaftlichen Bereich. Die Vorstellung des Marktmechanismus als eine Art Selektionsprinzip, das für ein Weiterbestehen nur der am besten angepassten, im ökonomischen Kontext z. B. also der am wettbewerbsfähigsten Unternehmen sorgt, liegt nahe und wird immer wieder gerade auch von neoklassischen Autoren ins Feld geführt, um die Effizienz der Institution „Markt“ zu begründen. Derartige Anlehnungen dürfen aber nicht darüber hinwegtäuschen, daß eine biologische Fundierung der Evolutionsökonomik, wie sie in einigen aufsehenerregenden Pionierarbeiten³⁴ versucht wurde, weder zulässig noch notwendig ist. Die Berührungspunkte der biologischen Evolutionstheorie und der Evolutionsökonomik liegen in der Gemeinsamkeit grundlegender dynamischer Prinzipien, ihr jeweiliger Erklärungsgehalt aber darf nicht einer fachspezifischen, der Einfachheit zuliebe entwickelten sprachlichen Vereinheitlichung zum Opfer fallen.³⁵ Allein schon die konstituierenden Erkenntnisobjekte in Biologie und Sozio-Ökonomik lassen sich nicht ohne Willkür miteinander identifizieren, darüberhinaus schon gar nicht die mit diesen verbundenen Wirkungsmechanismen bzw. Verhaltensweisen: Es ist strikt zwischen nicht-menschlichen biologischen und menschlich-biologischen, d. h. sozialen Systemstrukturen zu unterscheiden.³⁶ Eine zwanghafte Zusammenführung der Konzepte – m.a.W. die Ablösung einer klassisch-physikalischen Fundierung ökonomischer Zusammenhänge zugunsten einer sozial-darwinistischen – bedeutete aus evolutionsökonomischer Sicht, den vormalis kritisierten Fehler der buchstäblichen Gleichsetzung sozio-ökonomischer und naturwissenschaftlicher Phänomene noch einmal zu begehen³⁷ und erscheint dann genauso wenig sinnvoll und zudem irreführend wie die so kritisch betrachtete Übertragung klassisch-physikalischer Prinzipien auf wirtschaftliche Sachverhalte in der orthodoxen Ökonomik.

Dies tut jedoch dem evolutorischen Forschungsprogramm keinen Abbruch, denn die damit einhergehenden theoretischen Grundprinzipien können losgelöst vom konkreten Erkenntnisobjekt angewendet werden. Dies wird deutlich, wenn man

³³ Erläuterungen und Vergleiche mit anderen Ansätzen finden sich in *Mayr* (1980). Im folgenden wird unter der biologischen ausschließlich die auf der Grundlage von *Darwin* erarbeiteten Evolutionstheorie verstanden.

³⁴ Hier sind die Werke von *Alchian* (1950), *Winter* (1964, 1971, 1975) und *Nelson / Winter* (1982) zu nennen.

³⁵ Zu Möglichkeiten und Grenzen der biologischen bzw. sozio-biologischen Fundierung ökonomischer Verhaltensweisen vgl. den klassischen Aufsatz von *Hirshleifer* (1993) sowie die etwas kritischeren Kapitel II.12 und III.2 – III.4 in *Witt* (1987), zudem *Mohr* (1990), *Altner* (1992), *Erdmann* (1993), S. 17 ff. und *Männel* (1996).

³⁶ Nichtsdestotrotz grenzen sich beide als evolutorische Strukturen von den in Kapitel 3 gekennzeichneten klassisch-physikalischen Strukturen ab; in Anlehnung an *Chase* (1985), S. 799.

³⁷ In diesem Sinne auch *Dopfer* (1989), S. 95. Vgl. hierzu auch *Probst* (1989), S. 148, und *Witt* (1987), S. 88. Gerade wegen der Verwendung eines ähnlichen Vokabulars ist darauf hinzuweisen, daß inhaltliche Assoziationen bei Begriffen wie „Mutation“, „Reproduktion“, „Genotyp“, etc. besser vermieden werden sollten.

von einer Analogie zwischen Evolutionsbiologie und Ökonomik abstrahiert und der Betrachtung statt dessen die Aussagen des *Allgemeinen Evolutionismus* zugrundelegt. Evolutionistische Fragestellungen befassen sich i. w. S. mit der *Entwicklung* und dem *Wandel* eines beobachteten Systems – und damit liegt auch das Werk *Schumpeters* voll und ganz auf der Linie eines evolutorischen Ansatzes. „Entwicklung ...“ als qualitative Veränderung „... umfaßt ein bewußtes oder unbewußtes Erweitern des Verhaltenspotentials und eine Neugestaltung oder Wahl von Zielen und Zwecken. Die eigenen Möglichkeiten können aus einem *freien Willen* heraus erweitert und verbessert werden.“³⁸ Ziel dieses selbstreflexiven Prozesses, der offensichtlich weit über den quantitativen Entwicklungsbegriff der orthodoxen Ökonomik hinausgeht, ist der Fortbestand des Systems, sei es nun ein biologisches oder ökonomisches. Bereits die Existenz des etablierten Begriffes des „Wirtschafts*systems*“ legt folglich nahe, auch die Ökonomie aus evolutionistischer Sicht zu analysieren.

Als Hauptvertreter dieser grundlegenden Denkrichtung ist der bereits erwähnte englische Schriftsteller und Philosoph *Spencer* zu nennen, der schon vor dem Erscheinen von *Darwins* „Entstehung der Arten“ das allgemeine Konzept der „Entwicklung“ – Integration auf der einen Seite, Differenzierung auf der anderen – sowohl auf biologische, psychologische als auch soziologische Sachverhalte anwandte und in diesem Zusammenhang den Terminus „Evolution“ verbreitete. Das Evolutionskonzept *Spencers* weist im Gegensatz zu *Darwins* Ansatz *Lamarcksche* Züge auf, ein Merkmal, dessen Übertragung auf sozio-ökonomische Sachverhalte durchaus Sinn hat.³⁹ Kombiniert man die eher teleologische Orientierung *Spencers* mit *Schumpeters* Innovationsgedanken, beinhaltet der resultierende universelle Ansatz die konstitutiven Elemente der Evolutionsökonomik: endogener zeitlicher Wandel und Offenheit der Systementwicklung.⁴⁰

Der Offenheitsbegriff spielt eine wichtige Rolle in den verschiedensten wissenschaftlichen Disziplinen. Da seine Definition dementsprechend variiert, scheint seine Operationalisierung innerhalb eines interdisziplinär orientierten Ansatzes wie der Evolutionsökonomik kaum möglich. Einige Autoren kommen daher zu dem pauschalen Urteil, der Aspekt der „Offenheit“ eigne sich prinzipiell nicht als konstitutives Merkmal eines modernen wissenschaftlichen Weltbildes.⁴¹ Demgegenüber wird in der vorliegenden Arbeit die Auffassung vertreten, daß sich sinn-

³⁸ *Probst* (1989), S. 156 ff. Ebenso möglich ist jedoch auch das *Verlernen* vormals angeeigneter Fähigkeiten und die bewußte Einschränkung bestehender Verhaltensalternativen.

³⁹ Hier ist an den bedeutsamen Prozeß der Wissensakkumulation und -übertragung zu denken. Entsprechende Hinweise finden sich auch in *Hodgson* (1997), S. 138 f., *Witt* (1987), S. 89.

⁴⁰ Wie *Hodgson* (1997), S. 137 f., herausstellt, ist der Aspekt des endogenen Wandels kein konstitutives Element der *Darwinistischen* Evolutionstheorie – ein weiteres Zeichen für den zweifelhaften Versuch einer Gleichsetzung von Evolutionsökonomik und Evolutionsbiologie.

⁴¹ So z. B. *Flämig* (1998), S. 57 ff., der kurz, aber prägnant auf die Vielfalt der Begriffsinhalte eingeht.

vollerweise letztlich nur zwei Begriffsinhalte ergeben, die über das Konzept der Selbstorganisation integriert und auch formalisiert werden können. Eine Einbindung des Offenheitskriteriums sollte demnach ohne große Komplikationen möglich sein.

Die zwei Gesichtspunkte von „Offenheit“ sind: *historische Offenheit* und damit *Nicht-Vorhersagbarkeit der ökonomischen Entwicklung* einerseits sowie *Offenheit der Ökonomie als System* andererseits.⁴² Obwohl unter bestimmten Annahmen zwischen beiden Aspekten eine Verbindung besteht, soll der erstgenannte, der eng mit dem bereits unter Abschnitt § 3, C.1.b) erörterten Konzept der abstrakten Zeit zusammenhängt, unter dem korrespondierenden Abschnitt § 4, A.1.b) ausführlich behandelt werden, so daß im folgenden nur auf den zweitgenannten eingegangen wird. Die durch diesen gezeichnete Systemcharakterisierung hebt sich deutlich von der klassisch-physikalischen ab.

Ein System wird unabhängig davon, ob es sich um ein physikalisches, biologisches oder sozio-ökonomisches handelt, als „offen“ bezeichnet, wenn sein interner Zustand durch energetische und materielle Wechselwirkungen mit der Außenwelt beeinflusst wird.⁴³ Äußere Einflüsse können dabei zum einen temporären Charakter in Form exogener Schocks haben, wie dies z. B. bei den orthodoxen Konjunkturmodellen auf Grundlage der klassischen Thermodynamik der Fall ist; eine gegenseitige Beeinflussung von System und Umwelt wird hier jedoch annahmegemäß verneint.⁴⁴ Möglich ist zum anderen aber auch eine kontinuierliche Einwirkung über Feed-back-Mechanismen, wodurch die Umgebung nicht nur den internen Systemzustand verändert, sondern dadurch auch selbst beeinflusst wird. Damit sind offene Systeme nicht nur in der Lage, dauerhaft eine Entwicklung aufrechtzuerhalten, die mit Blick auf das Gleichgewichtskonzept der klassischen Thermodynamik als ungleichgewichtig zu bezeichnen ist. Vielmehr geht mit dem zweitgenannten Aspekt auch eine zunehmende Bedeutung von Instabilitätsmechanismen und der Bildung qualitativ neuartiger Strukturen einher, denn eine Parametervariation kann in Verbindung mit komplexen Nicht-Linearitäten, wie sie in den chaotischen Modellen des dritten Kapitels vorliegen, zu den dort erläuterten Bifurkationen und damit zu qualitativer Systemevolution führen. Vor diesem Hintergrund erscheint die klassische Analyse der Existenz und Stabilität langfristiger Gleichgewichtszustände bei offenen Systemen als inadäquat, da hierdurch die strukturdynamischen Eigenschaften solcher Systeme vernachlässigt werden und die Möglichkeit der Entstehung qualitativ neuartiger Gleichgewichte zu einer Verletzung der Annahme gleichgewichtsnaher Systemzustände führt:

⁴² Vgl. dazu auch *Erdmann* (1993), S. 34 ff., der zwischen „offenen Entwicklungen“ und „offenen Systemen“ differenziert.

⁴³ Somit ist das Universum das einzige „geschlossene System“. Der Begriff selbst wurde in der allgemeinen Systemtheorie geprägt. Vgl. dazu die Standardwerke von *Bertalanffy* (1951, 1979). Ein Überblick mit geldtheoretischer Anwendung findet sich bei *Müller* (1996).

⁴⁴ So auch *Cambel / Fritsch* (1987), S. 20.

„... Wir betrachten den Gleichgewichtszustand als den wahren, obgleich dies in keinster Weise so ist.“⁴⁵

Die zu wählenden Analyseschwerpunkte sind also nicht invariant in bezug auf die Annahmen über die Art des betrachteten Systems. Gesteht man auch der Ökonomie die Eigenschaften komplexer offener Systeme zu, so resultiert ein Verständnis der Wirtschaftsdynamik, das sich durch die Andersartigkeit der Funktionsprinzipien deutlich von der orthodoxen Sicht unterscheidet und damit auch zu völlig neuen Fragestellungen führt.

Eine davon betrifft die Strukturbildung in derartigen Systemen, die sich aufgrund ständiger Energiezufuhr fernab vom hypothetischen Gleichgewichtszustand bewegen und damit eine *zweite Klasse* dissipativer Strukturen kennzeichnen. Diese unterscheiden sich essentiell von den im dritten Kapitel vorgestellten Vertretern der klassischen Thermodynamik, unter die ja auch die linearen Konjunkturmodelle des Mainstream fallen. Neben anderen konnten *Prigogine / Nicolis* (1967) zeigen, daß z. B. in einigen chemischen Systemen ab einer bestimmten Energieschwelle qualitativ neue Strukturen durch sog. *Selbstorganisation* auftreten.⁴⁶ Diese kommt bei Vorliegen von Nicht-Linearitäten – es existieren also negative und positive Rückkopplungsmechanismen – durch die Interaktion der am Prozeß beteiligten Systemelemente zustande, ohne daß die makroskopisch auftretenden Muster bewußt durch diese gestaltet werden. Insbesondere auch sozio-ökonomische Systeme können als komplexe Strukturen mit interagierenden Dämpfungs- und Verstärkungsmechanismen charakterisiert werden.⁴⁷ Wie bereits im Rahmen der chaotischen Konjunkturmodelle erläutert, bilden hier endogene Fluktuationen den Analyseschwerpunkt. Durch diese und durch die Herausbildung struktureller Veränderungen nach Bifurkationen, deren Endergebnis aufgrund der Abhängigkeit von stochastischen, kritischen Fluktuationen im Zeitpunkt des Phasenübergangs nicht vorhersehbar ist⁴⁸, sind selbstorganisierende Prozesse damit auch für die Evolutionsökonomik von großem Interesse. Denn die hier vorliegenden Besonderheiten in der Systemstruktur und im dynamischen Verhalten können mittels klassischer Fragestellungen und Analysemethoden nicht adäquat erfaßt werden. Bei diesen steht der statische Aufbau im Sinne der quantitativen Materie- bzw. Ressourcenstruktur⁴⁹ sowie die Gleichgewichts Anpassung nach Einwirkung exogener Schocks im Mittelpunkt der Betrachtung, von permanent ungleichgewichtigen und strukturvarianten Entwicklungsprozessen wird trotz der in Abschnitt § 2, C. gekennzeichneten empirischen Evidenz abstrahiert.

⁴⁵ *Cambel / Fritsch* (1987), S. 19.

⁴⁶ Dieses Phänomen wurde in unterschiedlichen natur- und geisteswissenschaftlichen Bereichen analysiert. Im sozio-ökonomischen Kontext vgl. neben den genannten Autoren auch *Prigogine* (1976), *Jantsch* (1979) sowie *Probst* (1989) und die dort angeführte Literatur.

⁴⁷ So u. a. auch *Boulding* (1981), S. 113 ff., und *Radzicki* (1990), S. 59 und S. 60 ff.

⁴⁸ Hieraus ergibt sich auch der oben angesprochene Zusammenhang zwischen den beiden Offenheitsbegriffen. Vgl. auch *Erdmann* (1993), S. 36 f.

⁴⁹ Vgl. Abschnitt § 3, C.1.c) und *Dopfer* (1989), S. 98.

Legt man also einerseits den Gleichgewichtszustand der maximalen Entropie, der sich im Sinne eines Minimums freier, d. h. verwertbarer Energie auch mit dem orthodoxen Gleichgewichtsbegriff verträgt, als Referenzkonzept zugrunde, definiert andererseits aber die Ökonomie als dissipative Struktur, schränkt das den Geltungsbereich der ökonomischen Analyse unter herkömmlichen Gleichgewichtsaspekten offensichtlich stark ein.⁵⁰ Denn die Wirtschaft im Gleichgewicht wäre eine „tote“ Wirtschaft, das Erreichen dieses Zustandes also mitnichten erstrebenswert – ganz im Sinne *Schumpeters*, der nach den Anreizen suchte, diesen Zustand zu durchbrechen.⁵¹ Andersherum betrachtet, erscheint die Kennzeichnung der Ökonomie als einfaches physikalisches System äußerst fragwürdig. Denn in diesem Falle hinge ihr Fortbestehen von der Existenz exogener, zufälliger Störungen ab, welche die für die beobachtbaren Fluktuationen notwendige Energiezufuhr herbeiführten. Sinn ergibt dann offensichtlich nur die eingangs angedeutete Interpretation des ökonomischen Prozesses als eine Entwicklung fernab vom Gleichgewicht, wie sie auch lebende Systeme kennzeichnet⁵²: Schwankungen der wirtschaftlichen Aktivität sind nicht allein als Anpassungsverhalten nach exogenen Schocks zu werten, sondern vielmehr als *natürliche Eigendynamik* eines sich selbst erhaltenden und weiterentwickelnden lebenden Systems: Konjunkturelle Schwankungen als integrativer Bestandteil der wirtschaftlichen Entwicklung sind auch in ihrer Entstehung ein endogenes Phänomen.⁵³

Die vorangegangene Argumentation steht und fällt also mit der Zuordnung der Ökonomie in die Kategorie „komplexes System“. Daher ist in der jüngeren Zeit eine beachtliche Fülle an Literatur entstanden, die unter dem eingangs erwähnten Begriff der „Selbstorganisation“ die Analogien zwischen komplexen natürlichen und ökonomischen Systemen herauszuarbeiten versucht hat. Somit erscheint eine genauere Diskussion dieses Begriffes notwendig. Der Terminus „Selbstorganisation“⁵⁴ beschreibt die Tendenz einzelner Elemente, sich zu einem größeren Ganzen zu verbinden, wobei dieser Zusammenschluß eine Ordnungs- und Komplexitätszunahme des Systems bewirkt. Diese wird nicht allein über die neu entstandene materielle Anordnung der Einzelteile generiert, sondern auch über die mit der

⁵⁰ In diesem Sinne auch *Dopfer* (1989), S. 97.

⁵¹ Dementsprechend werden sozio-ökonomische Systeme von den Vertretern der hier dargelegten Sicht auch als „lebende“ Systeme bezeichnet. S. z. B. das Motto in *Dopfer* (1989) oder die Ausführungen in *Gilgen-Duschén* (1989), S. 70.

⁵² Ähnlich auch *Prigogine / Allen* (1982), S. 16 ff.

⁵³ Eine Analogiebildung erscheint hier nicht problematisch, da es sich bei der Selbstorganisation um ein übergeordnetes Gestaltungsprinzip handelt und somit eine Reduktion ökonomischer Zusammenhänge auf biologische Sachverhalte nicht zu befürchten ist. Die Implikationen, die sich hieraus für die Kennzeichnung des Gleichgewichtsbegriffes und die dynamische Entwicklung aus evolutionsökonomischer Sicht ergeben, werden ausführlich unter Abschnitt § 4, A.1.c) diskutiert.

⁵⁴ Vgl. dazu die umfassenden Werke von *Dress / Hendricks / Küppers* (1978) und *Probst* (1987) sowie die sozio-ökonomisch orientierten Arbeiten von *Prigogine* (1976), *Witt* (1985), *Dopfer* (1989) und *Probst* (1989).

Organisation einhergehenden spezifischen *Funktionalität der Elemente im Gesamtzusammenhang*.⁵⁵ Die Komplexitätserhöhung beinhaltet damit nicht nur eine einfache quantitative Dimension klassisch-physikalischer Prägung, sondern eine darüber hinausgehende qualitative. Eine solche dualistische Struktur ist auch dem ökonomischen System zuzusprechen. Denn dieses konstituiert sich nicht ausschließlich über die Anordnung und zeitliche Veränderung seiner quantitativen physischen Ressourcen, sondern ebenso über die funktionelle Struktur der am Wirtschaftsprozeß beteiligten Individuen und Institutionen. Das bedeutet zum einen, daß aufgrund von Rückkopplungseffekten bei der *Interaktion* Nicht-Linearitäten und damit endogene Fluktuationen die Regel und nicht die Ausnahme sind. Zum anderen liegen den Verhaltensstrukturen des Systems keine invarianten Kausalgesetze zugrunde, denn sowohl der umgebende Handlungs- und Ordnungsrahmen (physische Umwelt, andere Wirtschaftssubjekte, Regeln, etc.) als auch der durch Kreativität der Individuen gegebene Autonomiegrad sind zustandsabhängige Faktoren, die eine ebenfalls endogene Strukturveränderung und damit wirkliche Entwicklung der Ökonomie ermöglichen.⁵⁶

Können bei dynamischer Betrachtung erstere noch zum großen Teil über zeitinvariante Kausalzusammenhänge erfaßt werden, wie dies z. B. bei den nicht-linearen Konjunkturmodellen der Fall ist, so versagt diese Methodik wegen des historischen Charakters der letzteren: Funktion und Entwicklung der Ökonomie sind zeitabhängige, zukunfts offene Vorgänge, die eine dem individuellen Verhalten übergeordnete Eigendynamik durchsetzen können. Dementsprechend besitzt auch die Gesamtsystemstruktur einen Eigenwert, der nicht auf die Summe der das System konstituierenden Einzelteilwerte reduzierbar ist, ohne daß hier auf ein holistisches Konzept zurückgegriffen werden muß, in dem das eigentliche Erkenntnisobjekt wiederum als exogen gegeben anzunehmen wäre. Denn auch wenn eine selbstorganisierte Ordnung und Strukturveränderung nicht absichtlich von den Wirtschaftssubjekten herbeigeführt wird, so kann sie dennoch auf individuelle Handlungen zurückgeführt werden. Die Ökonomie als komplexes System besitzt damit die Eigenschaften einer sog. „nicht-trivialen Maschine“ in dem Sinne, daß die wirtschaftlichen Prozessen zugrundeliegenden Bewegungsgesetze selbst vom Systemzustand, den sie verändern, abhängig sind.⁵⁷ In Verbindung mit dem oben erwähnten Aspekt der „Kreativität“ wird damit gleichermaßen aber auch die Fähigkeit dokumentiert, selbst entropiemindernde Impulse zu generieren und sich damit systematisch jenseits vom thermodynamischen Gleichgewicht zu erhalten.

Mit Blick auf das dynamische Phänomen der wirtschaftlichen Aktivität im allgemeinen und der konjunkturellen Entwicklung im besonderen läßt sich auf der

⁵⁵ Vgl. im folgenden *Dopfer* (1989), S. 99.

⁵⁶ Vgl. dazu eingehend die Abschnitte § 4, A.1. und § 4, A.2.

⁵⁷ In Anlehnung an *Probst* (1989), S. 149 f.; vgl. auch das Schema in *Prigogine* (1976), S. 94. Demgegenüber beschreiben die orthodoxen linearen Modelle die Ökonomie als „triviale Maschine“, für welche die klassisch-physikalischen Prinzipien gelten.

Grundlage dieser Überlegungen zusammenfassend die prinzipielle evolutionsökonomische Sicht über gesamtwirtschaftliche Dynamiken formulieren. Sie zu begründen und ihre Implikationen herauszuarbeiten, soll Hauptaufgabe der folgenden Abschnitte sein: Ökonomische Aktivität als Teil des menschlichen Verhaltens ist ein dynamisches Phänomen, dessen Bestimmungsgründe *zeitlicher Veränderung* unterworfen sind.

1. Die Struktur des ökonomischen Systems definiert sich nicht nur über die Menge und materielle Anordnung der konstituierenden Elemente, sondern auch über ihren funktionalen Zusammenhang. Struktur und Funktion beeinflussen sich gegenseitig.
2. Der Impuls zur Veränderung wird signifikant durch die Umweltbedingungen und den eigenen Systemzustand generiert, der Wandel selbst führt jedoch gleichermaßen zu einer Veränderung dieses Zustandes. Schwankungen der gesamtwirtschaftlichen Aktivität werden damit zu einem *endogenen* und *selbstreferentiellen* Phänomen.
3. Die dem ökonomischen Prozeß zugrundeliegenden allgemeinen Gesetzmäßigkeiten sind nur bedingt für Prognosezwecke nutzbar. Die allgemeine Entwicklungsrichtung der Systemstruktur ist determiniert, ihre konkrete Ausgestaltung und damit ihre funktionale Form jedoch offen. Aktive Suche und Durchsetzung von qualitativ Neuem in Abhängigkeit vom aktuellen Systemzustand führen zu einer *Veränderung der Systemstruktur aus sich selbst heraus* in eine bisher unbekannte und daher prinzipiell nicht vollständig antizipierbare bzw. formaltheoretisch geschlossen erfassbare Form.

Den genannten Aspekten lassen sich ohne weiteres Analogien aus der biologischen Evolutionstheorie zuordnen. Dies soll aus den oben bereits genannten Gründen jedoch vermieden werden. Von Bedeutung ist vielmehr die allgemeine Interpretation einer Ökonomie als *organisches System* autonomer Wirtschaftseinheiten (sowohl Individuen als auch Gruppen, Organisationen, etc.), welche die primären Ziele der Aufgabenerfüllung und Selbsterhaltung mittels ihrer besonderen Fähigkeiten, *Anpassung* und *Kreativität*, zu erreichen versuchen. Im Gegensatz zum Mainstream, in dem wirtschaftliche Entwicklung rein quantitativ verstanden wird, beinhaltet der Terminus aus evolutionsökonomischer Sicht die Entstehung und Durchsetzung von qualitativen Neuerungen, die den Möglichkeitsraum der Systemzustände verändert.⁵⁸

⁵⁸ Ähnlich auch Röpke (1987), S. 227. Dies läuft im allgemeinen auf eine Erweiterung des Zustandspotentials hinaus, kann gegebenenfalls aber auch eine Einschränkung dessen bedeuten.

b) *Die moderne physikalische Weltanschauung – Theoretische Grundlagen und ökonomisch relevante Erkenntnisse neuerer Forschungsgebiete*

Wie die Aufklärung des achtzehnten Jahrhunderts die bis dahin geltende weltanschauliche Vorherrschaft des religiösen Dogmas in Frage stellte und schließlich ablöste, führen auch heute die neueren naturwissenschaftlichen Erkenntnisse zu einer Herausforderung des etablierten klassisch-physikalischen Weltbildes. Hier sind insbesondere die im Vorfeld angesprochenen Fortschritte der modernen Physik zu nennen, die aufgrund ihrer theoretischen und praktischen Auswirkungen als revolutionär bezeichnet werden können.⁵⁹ Aus ihnen läßt sich eine Sicht der Dinge ableiten, die eine maßgebliche Erweiterung im Verständnis der materiellen Welt und ihrer Analysemethoden mit sich bringt. In der Konsequenz erzwingt sie damit auch in bezug auf die Analyse sozio-ökonomischer Zusammenhänge eine Abkehr vom orthodoxen Bild.

(1) Strukturvarianz und Indeterminiertheit: kumulative, wechselseitige und lineare Kausalität

„Die Anwendung des Kausalitätsprinzips der klassischen Physik in der Ökonomik kann nicht als selbst-evident angenommen werden.“⁶⁰

Der absolute und deterministische Charakter, den das Kausalitätsprinzip in der klassischen Physik und auch in den *Mainstream economics* innehat, wird durch die Erkenntnisse der modernen Physik entscheidend revidiert. Die Implikationen der relevanten Forschungsgebiete, namentlich der Relativitäts-, Chaos- und der Quantentheorie, liefern wichtige Ansatzpunkte für eine evolutionsökonomische Interpretation wirtschaftlicher Kausalstrukturen.

Eine wichtige Voraussetzung für die Formulierung universeller Gesetzmäßigkeiten ist die objektive Wahrnehmung der betrachteten Phänomene. Daß diese Objektivität prinzipiellen Grenzen unterworfen ist, zeigte zunächst *Einstein* im Jahre 1905 mit seiner *Speziellen Relativitätstheorie*. Eine wichtige Rolle spielt in diesem Zusammenhang die *Einsteinsche* universelle Konstante (*c*) als Maß für die Geschwindigkeit des Lichts. Im Gegensatz zur *Newtonschen* Annahme einer unbegrenzten Übermittlungsgeschwindigkeit ist mit ihr die maximale Signalübertragungsgeschwindigkeit invariant gegeben.⁶¹ Ihre Endlichkeit impliziert, daß sich die Wahrnehmung realer Phänomene und die ihnen zugrundeliegenden Gesetzmäßigkeiten nur noch in bezug auf einen durch den eigenen Standpunkt zuvor definierten Referenzrahmen interpretieren lassen.⁶² Die Beziehung zwischen Ursache

⁵⁹ Dies tun z. B. *Hsieh / Ye* (1991), S. 67.

⁶⁰ *Dopfer* (1988), S. 675; Übersetzung durch den Verfasser.

⁶¹ (*c*) beträgt 299792,5 km/s.

und Wirkung wechselt damit von einer objektiven zu einer subjektiven, von der Position des Beobachters abhängigen.⁶³ Damit wird zwar die Existenz universeller Kausalgesetze nicht bestritten, jedoch ändert sich der Status des objektiven wissenschaftlichen Beobachters klassisch-physikalischer Manier grundlegend.

Ebenfalls im makroskopischen Objektbereich stellte *Einstein* im Jahre 1915 mit der *Allgemeinen Relativitätstheorie* eine weitere bedeutsame Wechselwirkung fest, welche die Beziehung von Himmelskörpern und der Struktur der Raum-Zeit, in der sie sich befinden, zum Gegenstand hat.⁶⁴ Die Erweiterung der Speziellen Relativitätstheorie um dynamische Referenzrahmen und gravitationale Phänomene verwarf endgültig das Bild einer absoluten und damit mittels euklidischer Geometrie formalisierbaren Raum-Zeit zugunsten eines endogenen, gekrümmten Raum-Zeit-Gefüges, dessen Struktur aufgrund von Gravitationseffekten in Wechselbeziehung zu den darin befindlichen Objekten steht:

*„Raum und Zeit sind nun dynamische Phänomene: Wenn ein Körper sich bewegt oder eine Kraft wirkt, so wird dadurch die Krümmung von Raum und Zeit beeinflusst – und umgekehrt beeinflusst die Struktur der Raumzeit die Bewegung von Körpern und die Wirkungsweise von Kräften.“*⁶⁵

Die Erläuterungen zur Chaostheorie als Bindeglied zwischen orthodoxem Mainstream und Evolutionsökonomik haben darüberhinaus gezeigt, daß das Starke Kausalitätsprinzip bei Vorliegen komplexer Nicht-Linearitäten keine Gültigkeit mehr besitzt. Während in linearen Modellen zumindest qualitative Aussagen über die dynamische Entwicklung der betrachteten Variablen möglich sind, verhalten sich Größen in chaotischen Systemen sensitiv bezüglich der Ausgangsbedingungen (Startwerte und Strukturparameter). Bereits marginale Variationen dieser können nicht nur zu quantitativ, sondern auch qualitativ unterschiedlichen Entwicklungen führen. Allerdings handelt es sich wie im klassisch-physikalischen Fall um mechanische, rein deterministische Systeme: Ihre Evolution ist folglich ausschließlich eine Funktion der Zeit, die wegen der Komplexität der Zusammenhänge jedoch nicht analytisch bestimmt werden kann. Bei Kenntnis des genauen Systemzustandes in einem beliebigen Zeitpunkt sowie der Bewegungsgleichung kann zwar eine exakte Prognose der künftigen Variablenwerte erfolgen, da in diesem Fall die Schwache Kausalität greift und sensitives Verhalten keine Rolle spielt. Der springende Punkt ist nun aber gerade, daß dieses Erfordernis einer exakten Messung des Zustands infolge der Implikationen der Quantentheorie⁶⁶

⁶² Vgl. in diesem Zusammenhang auch *Hsieh/Ye* (1991), S. 69, und *Hawking* (1995), S. 39 f.

⁶³ Siehe dazu die Beispiele in *Kline* (1964), S. 450, und *Hawking* (1995), S. 48 f., S. 51. In bezug auf den ökonomischen Kontext vgl. *Ötsch* (1996), S. 37 ff.

⁶⁴ Vgl. nochmals *Hsieh/Ye* (1991), S. 76 f., und *Hawking* (1995), 47 f.

⁶⁵ *Hawking* (1995), S. 52.

⁶⁶ Zu den theoretischen Grundlagen und zur Bedeutung der Quantentheorie für die Ökonomik siehe *Hsieh/Ye* (1991), Kapitel 5.

prinzipiell unmöglich ist. Denn gemäß der *Heisenbergschen* Unschärferelation besteht im subatomaren Bereich, in dem die Messung des Systemzustandes zum Zwecke absoluter Genauigkeit erfolgen müßte, eine Wechselwirkung von Beobachter und Objekt: Der mit einer Messung verbundene Energieaufwand beeinflusst Lage bzw. Impuls des Untersuchungsobjektes. Unterhalb der durch das *Plancksche* Wirkungsquantum vorgegebenen Größenordnung erübrigt sich damit auch hier der Versuch einer objektiven, vom Beobachter unabhängigen Messung. Und mit Blick auf die besagte Sensitivität in chaotischen Systemen führt dies darüber hinaus zur grundsätzlichen Unmöglichkeit fundamental orientierter Prognosen bereits in der kurzen bis mittleren Frist.⁶⁷ Damit liegt in chaotischen Systemen die aus klassischer Sicht postulierte Beobachtbarkeit einer eindeutigen Zuordnung von Ursache und Wirkung nicht vor. Dies folgt direkt aus der demonstrierten Sensitivitätseigenschaft, durch welche die Verbindung von aktuellen und künftigen Zuständen einer Beobachtung nicht mehr zugänglich ist. Der lange Zeit geglaubte Gleichklang von Determinismus und „Starker“ Kausalität ist widerlegt, die *Poppersche* Trennung von „wissenschaftlichem Determinismus“ und „deterministischer Theorie“ muß erweitert werden um eine differenzierte Betrachtung deterministischer Theorien im mathematischen und kausaltheoretischen bzw. prognostischen Sinn.⁶⁸

Diese Relativierungen des deterministischen Kausalprinzips lassen nun zum einen die Frage nach der Übertragbarkeit der relativitäts-, quanten- und chaostheoretischen Erkenntnisse auf die Grundprinzipien ökonomischer Theoriebildung aufkommen. Zum anderen ist die Position der Evolutionsökonomik zu klären, die sich explizit gegen das orthodoxe Kausalitätsprinzip wendet. Was den erstgenannten Aspekt betrifft, so zeigt die allgemein zunehmende Beachtung chaotischer Zusammenhänge, daß die klassische Kausalität auch unter plausiblen Verhaltensannahmen nicht die einzig denkbare ist. Für die Abbildung evolutorischer Prozesse ist der chaostheoretische Ansatz jedoch unzureichend: Chaotische Phänomene relativieren zwar die Starke Kausalität, doch die Reduktion der Ökonomie auf physikalische – wenn auch komplexe – Systeme wird weiterhin akzeptiert. Allerdings kann auch ein evolutionsökonomisches Alternativkonzept bei Verneinung der klassisch-physikalischen Perspektive die Kausalitätsannahme nicht grundsätzlich verweigern, da sich ansonsten – ganz im Sinne der Historischen Schule – eine jegliche erklärende Auseinandersetzung um ökonomische Sachverhalte erübrigen würde und die Ökonomie in den Status einer reinen Ex-post-Wissenschaft versetzt würde. Aus evolutionsökonomischer Sicht wird daher auf die Konzepte der *kumulativen*, der *wechselseitigen* und der *linearen* Kausalität verwiesen.⁶⁹

⁶⁷ Allerdings sind unter Umständen immerhin noch statistische Aussagen über das Phänomen möglich. Vgl. *Fröhlich* (1988), S. 214.

⁶⁸ Vgl. *Lorenz* (1993), S. 14 ff.

⁶⁹ In Anlehnung an *Kaldor* (1985), S. 74 ff., *Dopfer* (1986, 1991), S. 509 bzw. S. 51 ff., und *Carrier* (1992), S. 227.

Der Aspekt der *kumulativen Kausalität* bezieht sich auf mögliche dynamische Instabilitäten infolge von Selbstverstärkungsmechanismen, d. h. positives Feedback z. B. durch positive Skalenerträge oder Band-wagon-Effekte.⁷⁰ *Wechselseitige Kausalität* beinhaltet die Wechselwirkungen zwischen den Wirtschaftssubjekten über den Gesamtsystemzustand. Ursache-Wirkungs-Beziehungen wie z. B. die wirtschaftlichen Aktivitäten der Marktteilnehmer und ihre Auswirkungen werden also nicht mehr losgelöst von den Umweltbedingungen – z. B. der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung oder institutionellen Gegebenheiten – betrachtet. Vielmehr besteht eine Interaktion, in deren Folge die Handlungen der Wirtschaftssubjekte diese Rahmenbedingungen verändern und sich selbst und anderen wiederum neue Handlungsgrundlagen schaffen. Hieraus resultiert eine indirekte Interaktionsstruktur zwischen den Individuen, die sich über die von allen konstituierte Makrostruktur vollzieht.⁷¹ Als modelltheoretische Konsequenz ergibt sich die Notwendigkeit einer simultanen Modellierung von Mikro- und Makroebene und deren Interdependenzen auf der Grundlage heterogener Individuen – eine Forderung, welcher der DAG-Ansatz des repräsentativen Individuums nicht Rechnung tragen kann.

Das *lineare Kausalitätskonzept* geht auf *Schumpeter* zurück, der im Rahmen seiner Innovationshypothese eine autonome Komponente in ökonomischen Ursache-Wirkungsbeziehungen postuliert:⁷² Ökonomischer Wandel ist nur als solcher zu kennzeichnen, wenn eine Ursache selbst auf keinen anderen Grund zurückgeführt werden kann. Das bedeutet, daß die künftige Entwicklung u. U. nicht einmal qualitativ durch vorangegangene Zustände bestimmt werden kann: Das Starke Kausalitätsprinzip gilt hier nicht, und darauf aufbauende Modelle können Wandel im obigen Sinne nicht erfassen. Diese Sichtweise ist als umfassendes Konzept sicherlich zu eng gewählt, da sie die zuvor genannten Kausalstrukturen ausschließt, jedoch beinhaltet sie ein konstitutives Element des evolutionsökonomischen Forschungsprogramms: die historische Offenheit der Systementwicklung und die Relativität des Kausalitätsbegriffs selbst. Kausale Beziehungen im sozio-ökonomischen System sind keine universellen Gesetzmäßigkeiten, sie sind vielmehr „... *Ausdruck gesellschaftlicher Tendenzen* ...“⁷³ und damit zeitlichem Wandel unterworfen. Das in diesem Sinne statische, klassisch-physikalische Konzept der Anpassung unter gegebenen Rahmenbedingungen, zu denen auch die Systemstruktur zählt, wird damit ersetzt durch ein dynamisches, das durch die Eigenschaft endogener Strukturveränderungen *morphogenetisch* zu nennen ist.⁷⁴ Und

⁷⁰ Vgl. z. B. *Arthur* (1988), S. 10 ff.

⁷¹ Vgl. dazu auch *Weidlich* (1991), S. 10, oder *Probst* (1989), S. 150 f.

⁷² Vgl. zum Folgenden *Dopfer* (1994), S. 142 ff.

⁷³ *Marshall* (1920), S. 33.

⁷⁴ *Dopfer* (1986), S. 517; vgl auch die Ausführungen in *Dopfer* (1988), S. 696 ff. Morphogenetische Systeme sind im Gegensatz zu morphostatischen durch strukturelle Evolution, mathematisch betrachtet durch endogene Veränderung der Funktionsvorschriften und -parameter sowie Variation in der Anzahl der den Phasenraum aufspannenden Variablen gekennzeichnet.

durch die autonome Komponente gewinnen diese Veränderungen historisch offenen Charakter. Die Möglichkeiten einer Formalisierung solcher Funktionsprinzipien zu prognostischen Zwecken scheinen damit stark eingeschränkt. Die insgesamt resultierende *Selbstreferentialität* des Systems führt zu einer steten Veränderung der individuellen Handlungen und der allgemeinen Rahmenbedingungen aus sich selbst heraus, denn die Wirtschaftssubjekte sind nicht nur Anpasser orthodoxen Stils, sondern zugleich auch die Gestalter des Systems und seiner Entwicklung.⁷⁵

Somit ist nochmals der Erklärungsbeitrag chaotischer Konjunkturmodelle zu relativieren. Denn obwohl sie auf die Grenzen der Relevanz des „Starken“ Kausalitätsprinzips hinweisen und kumulative sowie wechselseitige Kausalität über negatives und positives Feed-back berücksichtigen, so sind sie selbst trotzdem unverfälschte Vertreter des mechanistischen Prinzips invarianter Gesetzmäßigkeiten. Zwar werden in der chaostheoretischen Literatur strukturelle Aspekte unter dem Stichwort der *Bifurkation* behandelt, jedoch liegt das Hauptaugenmerk hier auf dem Vergleich der Gleichgewichtseigenschaften des Systems nach exogen herbeigeführter Parametervariation: Strukturveränderungen, die aus evolutorischer Sicht ein Erklärungsgegenstand zu sein hätten, nehmen hier also die gleiche inhaltslose Form an wie die exogenen Schocks als Auslöser konjunktureller Schwankungen in den orthodoxen linearen Modellen.⁷⁶ Eine ähnliche Einschätzung chaostheoretischer Modelle ergibt sich darüber hinaus auch mit Blick auf den bei klassischen Systemen erörterten Zeitaspekt, der im folgenden behandelt werden soll.

(2) Die Bedeutung der Zeit: Dissipative Strukturen und die historische Offenheit des ökonomischen Prozesses

„... die wirtschaftliche Entwicklung ist ... im wesentlichen irreversibel ... Der Versuch, längerfristige wirtschaftliche Vorgänge mechanistisch erklären zu wollen, ist unrealistisch.“⁷⁷

Schon vor der Relativierung des absoluten Zeitkonzeptes klassischer Prägung durch die Erkenntnisse der Allgemeinen Relativitätstheorie entstand eine bedeutsame Diskussion um die Symmetrieeigenschaft der Zeit. Im Mittelpunkt stand dabei abermals die Theorie dissipativer Strukturen in Zusammenhang mit dem Zweiten Hauptsatz der Thermodynamik, der bereits bei der Frage der Reversibilität eine wichtige Rolle spielte. Denn die durch ihn betonten negativen, gleichgewichtsorientierten Rückkopplungsmechanismen erweisen sich unter Rückgriff auf die

⁷⁵ s. abermals Probst (1989), S. 151.

⁷⁶ Auch Carrier (1992), S. 223 f., kritisiert die chaostheoretische Herangehensweise im ökonomischen Mainstream. Zum Verhältnis von Chaostheorie und Evolutionsökonomik vor dem Hintergrund des zentralen Aspekts der historisch offenen Morphogenese vgl. des weiteren die Ausführungen in Dopfer (1988), S. 694 ff., sowie Abschnitt § 4, A.1.

⁷⁷ Pilder (1984), S. 25.

selbstorganisierenden Eigenschaften ökonomischer Strukturen als zu einseitiger Analyseschwerpunkt.

Auch einige Äußerungen in den Arbeiten wohlbekannter NationalökonomInnen zeugen von der Relevanz der neueren naturwissenschaftlichen Entdeckungen auf ihrem Forschungsgebiet. So finden sich z. B. in *Keynes'* „Allgemeiner Theorie ...“ (1936) einige Passagen, die den Einfluß der *Einsteinschen* Theorie vermuten lassen, auch wenn sie vielleicht nicht in dem Maße „inspirierend“ auf *Keynes'* Denkweise wirkte, wie *Hsieh/Ye* (1991, S. 80 f.) es vermuten. Doch so, wie die klassisch-mechanistische Doktrin den neuen Erkenntnissen Platz machen mußte, regte *Keynes* eine Umorientierung in der Ökonomik an, deren etablierte neoklassische Variante so essentiell auf dieser offensichtlich inadäquaten Grundlage beruht.⁷⁸ Und nicht zuletzt *Schumpeter* (1954) betonte explizit die Notwendigkeit einer Differenzierung von „historischer“ und „dynamischer“ Zeit, um die qualitativen Unterschiede zwischen mechanischen und ökonomischen Prozessen zu verdeutlichen.⁷⁹

Wie im vorangegangenen Kapitel ebenfalls gezeigt wurde, führt die orthodoxe Modellierung ökonomischer Zusammenhänge mittels linear-stochastischer Strukturen zu einer Einschränkung des Postulats nicht wiederholbarer ökonomischer Prozesse. Die mit der wahrscheinlichkeitstheoretischen Analyse verbundenen methodologischen Aspekte eignen sich jedoch nicht nur mit Blick auf den eher technischen Aspekt der Irreversibilität, sondern auch bei der Frage der qualitativen Bedeutung der Zeit vor dem Hintergrund der Varianz ökonomischer Kausalgesetze als Ausgangspunkt der Debatte.

(a) *Historische Zeit und echte Unsicherheit*

„Unglücklicherweise ist die Nationalökonomik eine Sozialwissenschaft, und das Ergebnis der ökonomischen Analyse ist abhängig von den gesellschaftlichen Gegebenheiten – vom historischen Kontext ...“⁸⁰

Bereits *Knight* (1921) betonte in seinem vielzitierten Werk die Notwendigkeit einer differenzierten Betrachtung des Begriffes „Unsicherheit“, wie er in der damaligen neoklassischen und heutigen Mainstream-Literatur verwendet wurde bzw. wird. Während hier Unsicherheit über die künftige Entwicklung durch Transformation des vagen Prädikats der „Möglichkeit“ in das theoretische Konstrukt der „Wahrscheinlichkeit“ operationalisiert wird, wies *Knight* mit seiner Forderung nach Unterscheidung von kalkulierbarem „Risiko“ und „echter Unsicherheit“⁸¹ auf

⁷⁸ Siehe dazu *Keynes* (1974), S. 14.

⁷⁹ In Anlehnung an *Georgescu-Roegen* (1971), S. 136.

⁸⁰ *Solow* (1985), S. 328; Übersetzung durch den Verfasser.

⁸¹ Vgl. *Knight* (1921), S. 232.

die fundamentale Andersartigkeit von „Möglichkeit“ und „Wahrscheinlichkeit“ hin. Denn „Möglichkeit“ als qualitative Kennzeichnung einer offenen, quantitativ nicht vollständig erfassbaren Menge künftiger Ereignisse ist prinzipiell nicht ohne einen signifikanten Informationsverlust auf objektive wahrscheinlichkeitstheoretische Aspekte reduzierbar.⁸² Dies steht in Widerspruch zur Mainstream-Sichtweise ergodischer stochastischer Prozesse als Grundlage ökonomischer Ereignisse. Statt dessen ist Unsicherheit Merkmal einer nicht-ergodischen Welt, in der keine statistische Verbindung zwischen Vergangenheit und Zukunft besteht.⁸³

Mit dieser für die theoretische Behandlung der Erwartungsbildung bedeutsamen Klassifikation wird gleichermaßen eine Unterscheidung zwischen dem orthodoxen Konzept der „abstrakten Zeit“ und dem Konzept der „historischen Zeit“, wie es in extremer Ausprägung von der frühen Österreichischen Schule und später in relativierter Form von den Subjektivisten vertreten wurde, notwendig. Unterliegt der sozio-ökonomische Prozess echter Unsicherheit, so können die davon betroffenen Zusammenhänge keiner objektiven wahrscheinlichkeitstheoretischen Annäherung zugänglich gemacht werden. Zeitlich singuläre sozio-ökonomische Ereignisse – hierunter fallen z. B. Invention und Innovation, Entscheidungen über Investitionsprojekte, Vermögensanlagen, Güterkäufe etc. –, deren künftige Auswirkungen wegen einer nicht ausreichenden Erfahrungsgrundlage keiner statistischen Evaluation zugänglich gemacht werden können, sind dann nicht das Ergebnis eines formalen Algorithmus zur Bestimmung der optimalen Handlungsstrategie, sondern von Heuristiken, individuellen erfahrungsgeprägten Weltbildern und „animal spirits“ im *Keynesschen* Sinn.⁸⁴ Aufgrund der historischen Einmaligkeit der Situation bewirken die dann konkret getroffenen Maßnahmen – in der Terminologie von *Shackle* „entscheidende Experimente“⁸⁵ – eine *strukturelle Veränderung des Handlungsrahmens*, die im nachhinein durch entgegengerichtete Aktivitäten nicht gänzlich rückgängig gemacht werden kann: Der Prozeß ist irreversibel und pfadabhängig.⁸⁶ Allein die Berücksichtigung echter Unsicherheit weist damit bereits auf die von evolutionsökonomischer Seite betonte Bedeutung von Nicht-Linearitäten und strukturellen Veränderungen im ökonomischen Prozeß hin.

⁸² Dieser Punkt ist auch essentieller Bestandteil in *Keynes'* Argumentation in bezug auf den Unterschied zwischen kurz- und langfristigen Erwartungen; vgl. dazu auch die Wiederaufnahme der Thematik in der post-keynesianischen Literatur insbesondere durch *Davidson* (1978, 1991), S. 10 ff. respektive S. 130 ff., und bezüglich der formalistischen Implikationen *Blaseio* (1986), S. 123 ff.

⁸³ In Anlehnung an *Davidson* (1988), S. 333.

⁸⁴ Vgl. auch *Garner* (1982), S. 413 f., *Dow/Dow* (1985), S. 60, sowie *Weise/Kraft* (1988), S. 6.

⁸⁵ Vgl. z. B. *Shackle* (1955), S. 25; Übersetzung durch den Verfasser.

⁸⁶ So auch *Davidson* (1978), S. 15 f. Die damit verbundene Asymmetrie künftiger und vergangener Entwicklungen verdeutlicht auch den Zusammenhang mit dem Punkt der Irreversibilität. Die in dieser Arbeit vorgenommene Trennung der Aspekte „abstrakte/historische Zeit“ und „Reversibilität/Irreversibilität“ ist bis zu einem gewisse Maße also rein didaktischer Natur.

Obwohl einige der verhaltenstheoretischen Implikationen der *Knightschen* Dichotomie – vor allem der Vorteil des Abwartens bei großer Unsicherheit – seit neuestem in neukeynesianischen Partialmodellen explizit und mit neuen interessanten Einsichten thematisiert werden⁸⁷, muß aus evolutorischer Perspektive aus zweierlei Gründen auf die Grenzen dieser Ansätze hingewiesen werden. Zum einen handelt es sich hier nämlich nach wie vor um Optimierungsprobleme im Rahmen eines geschlossenen Entscheidungsraumes mit gegebenen Daten und wohldefinierten, objektiven Wahrscheinlichkeitsverteilungen. Darunter fallen die oben angeführten Entscheidungen über Investitionen, Vermögensanlagen und Güterkäufe, wobei hier lediglich die Zeit als Gut interpretiert und so die effiziente Allokation dieser knappen Ressource analysiert wird. Ein derartiger Ansatz der „economics of time“ ist dann aber ebenso durch Zeitabstraktion gekennzeichnet wie die anderen orthodoxen Modelle⁸⁸, wenn er auch durch nicht-lineare Zusammenhänge dem Aspekt der Irreversibilität Rechnung tragen kann. Zum anderen liegt mit einer weiteren Klasse ökonomisch relevanten Handelns, den genannten inventorischen und innovatorischen Aktivitäten, ein zusätzliches konstituierendes Merkmal der wirtschaftlichen Entwicklung vor, das ex definitione eine *historische Offenheit* des Prozesses im Sinne *Schumpeters* „linearer Kausalität“ begründet: Das Konzept der „abstrakten Zeit“ weicht dem einer kontextabhängigen „historischen Zeit“. Dies steht in Einklang mit den Überlegungen zur ökonomischen Entwicklung fernab vom thermodynamischen Gleichgewicht, die zum Zeitpunkt eines (z. B. durch Innovation bewirkten) Phasenübergangs von quantitativ vernachlässigbaren stochastischen Fluktuationen abhängt und somit die Möglichkeit einer akkuraten wissenschaftlichen Prognose verringert.⁸⁹ *Lehmann-Waffenschmidt/Schwerin* (1998, S. 190) sprechen in diesem Zusammenhang von „Kontingenz“ und erläutern diese wie folgt:

„Eine kontingente historische Ereignisabfolge hat demnach die Eigenschaft, einerseits zwar ex post kausal erklärbar zu sein, andererseits aber nicht nur ex ante, sondern sogar auch in einer Ex-Post-Prognose nicht eindeutig prognostizierbar und somit nur eine von mehreren alternativ möglichen Ereignisfolgen vom selben Ausgangspunkt aus zu sein.“

Dabei stellt sich jedoch die bedeutsame Frage, in welchem Maße der sozio-ökonomische Prozeß durch die Singularität der jeweiligen Ereignisse beherrscht wird. Im Extremfall der historischen Einmaligkeit und Kontextabhängigkeit eines jeden ökonomischen Ereignisses – z. B. jedes einzelnen Konjunkturzyklus und

⁸⁷ Hier sind vor allem die Sunspot-Modelle aus Abschnitt § 3, B. sowie auf der Optionspreistheorie basierende Modelle zum Investitionsverhalten zu nennen; vgl. z. B. *Pindyck* (1991), *Dixit* (1992) und *Dixit/Pindyck* (1994). 1997 wurden die Wirtschaftswissenschaftler *Merton* und *Scholes* für die Entwicklung und Anwendung dieser Methode im Rahmen finanztheoretischer Zusammenhänge mit dem Nobelpreis für Wirtschaftswissenschaft ausgezeichnet.

⁸⁸ In Anlehnung an *Boland* (1978), S. 244.

⁸⁹ In diesem Sinne auch *Jantsch* (1979), S. 85.

sogar seiner jeweiligen Phasen – führt dies zur Verneinung jedweder invarianter Gesetzmäßigkeiten, die eine wissenschaftliche Erforschung des Erkenntnisobjektes rechtfertigen würden.⁹⁰ Eine Antwort auf diese Frage wurde bereits von den Vertretern der jüngeren Historischen Schule⁹¹ versucht. Sie postulierten eine geschichtlich fundierte Wirtschaftstheorie unter Zurückweisung der (neo-)klassischen analytisch-rationalen Methoden. Ökonomik ist demnach schwerpunktmäßig eine Ex-post-Wissenschaft, deren Erkenntnisziel die Beschreibung vergangener, nicht aber die Prognose künftiger Entwicklungen ist. Diese Einschätzung, die dem ahistorischen Konzept der „abstrakten“ Zeit offensichtlich diametral gegenübersteht, löste einen heftigen Disput mit den Vertretern des neoklassischen Paradigmas aus, der als „Methodenstreit“ in die ökonomische Dogmengeschichte eingegangen und auch in vielen wissenschaftstheoretischen Arbeiten thematisiert worden ist.

Im Gegensatz zur ahistorischen (neo-)klassischen Doktrin mit ihrer grundsätzlichen Kritik an der Historischen Schule⁹² nimmt die Evolutionsökonomik eine Zwischenstellung ein. Sie erkennt ebenfalls die signifikante Bedeutung historisch einmaliger Entwicklungen an, doch hält sie auch an der naturalistischen Grundlage der ökonomischen Theorie fest. In diesem Zusammenhang sei zum einen auf die in der einschlägigen Literatur vorgenommene Differenzierung der Bedeutung von Innovationen für die ökonomische Dynamik in einen *Entstehungs-* und einen *Ausbreitungszusammenhang*⁹³ verwiesen. Während es sich bei ersterem um die definitionsgemäß nicht antizipierbare und mit klassischen Methoden nicht erfassbare Kreation und Durchsetzung neuer Strukturen bzw. Verhaltensmuster handelt, steht bei letzterer die Diffusion dieser Neuerungen im Vordergrund, die sich innerhalb eines approximativ strukturinvarianten Umfeldes abspielt und damit grundsätzlich den Anforderungen des orthodoxen Analysemodells genügt; dies allerdings nur solange, bis es zu neuerlichen, strukturverändernden Innovationen kommt. Zum anderen macht die Berücksichtigung singulärer Ereignisse eine Kausalanalyse nicht prinzipiell obsolet. Denn es muß strikt zwischen dem einmaligen Charakter des Ereignisses selbst und dem für seine Entstehung verantwortlichen Kontext unterschieden werden. Zwischen beiden kann sehr wohl eine systematische Beziehung bestehen, ohne daß das hieraus resultierende Ergebnis seiner genauen Erscheinungsform nach antizipiert werden könnte. In der Tat kann damit die spezifisch evolutionsökonomische Sichtweise identifiziert werden: Der ökonomische Prozeß generiert endogen und systematisch einen Strukturwandel des Systems, wobei die zugrundeliegenden Gesetzmäßigkeiten möglicherweise zwar Aufschluß über die

⁹⁰ Vor diesem Hintergrund ist auch *Kaldors* Bemerkung bezüglich des von ihm angeregten Konzeptes der „stylized facts“ zu sehen. Vgl. *Kaldor* (1985), S. 8 f.

⁹¹ Hier sind vor allem *Schmoller*, *Brentano*, *Bücher* und *Knapp* zu nennen.

⁹² Siehe dazu auch das bekannte, obgleich in der einschlägigen Literatur und vom Autor selbst als mißlungen bezeichnete Werk von *Popper* (1979) und die Ausführungen in *Caldwell* (1991), S. 12 f.

⁹³ So z. B. in *Witt* (1987), S. 17 ff.

Rahmenbedingungen dieses Wandels geben, den konkreten neuen Entwicklungspfad jedoch naturgemäß nicht erschließen können.⁹⁴ Damit ergibt sich im übrigen auch hier die bereits im dritten Kapitel angedeutete Grenzlinie zwischen dem evolutorischen Paradigma und den chaostheoretischen Konjunkturmodellen des DAG-Forschungsprogramms, die zwar aperiodische, aber dennoch ahistorische Systemdynamiken generieren.

(b) Irreversibilität der Zeit: Der Zweite Zeitpfeil

„Obwohl es vernünftig erscheint, keine unnötige Arbeit zu tun, kann die Linearisierung solange nicht als sinnvoller Ausgangspunkt der ökonomischen Analyse betrachtet werden, bis es ein plausibles Argument dafür gibt, daß der ökonomische Prozeß tatsächlich zeit-symmetrisch ist.“⁹⁵

Auch wenn die Maxime der Einfachheit zu Beginn der Modellierung ökonomischer Zusammenhänge zu rechtfertigen sein mag, so sollte sie doch aufgegeben werden, wenn sich andeutet, daß die zu analysierenden Phänomene in der Realität eine derart komplexe Struktur aufweisen, daß die Güte der Approximation durch die Vereinfachung signifikant abnimmt oder das Analyseergebnis dadurch sogar zu qualitativ falschen Interpretationen Anlaß gibt. Mit Blick auf die im zweiten Kapitel referierten Ergebnisse zur Asymmetrie und Strukturinstabilität konjunktureller Schwankungen folgt, daß die orthodoxe Modellierung des Phänomens in Form stabiler linear-stochastischer Zusammenhänge als inadäquate Analysemethode angesehen werden muß. Denn zum einen wurde gezeigt, daß mit dieser Klasse mathematischer Modelle prinzipiell nur reversible Prozesse und damit symmetrische Fluktuationen generiert werden können. Die Beibehaltung des linearen Paradigmas wäre dann zu vertreten, wenn das klassische Postulat der hinreichenden Approximation erfüllt wäre und durch die Annäherung um die Gleichgewichtspunkte des Systems lediglich quantitative, vom Ausmaß her vertretbare Abweichungen bezüglich der tatsächlichen Werte resultierten, m. a. W.: das Starke Kausalitätsprinzip muß gelten. Doch sowohl die vorangegangenen theoretischen Ausführungen zum evolutorischen Kausalitätsverständnis als auch die vorgetragene empirische Evidenz lassen auf die Existenz endogener strukturvarianter Faktoren schließen, so daß sich dieser Form der Modellierung nicht weiter verschlossen werden darf, wobei jedoch auch auf die prinzipiellen Grenzen der Formalisierung aus evolutorischer Sicht hinzuweisen ist.⁹⁶

⁹⁴ Das bedeutet u. a., daß der evolutorische Ansatz einer Formalanalyse zum Zwecke der Prognose zwar pessimistisch gegenübersteht, formaltheoretische Modelle per se jedoch nicht abzulehnen braucht. Dies wird häufig verkannt und zum Nachteil evolutorischer Arbeiten ausgelegt. Vgl. dazu auch Abschnitt § 4, B.

⁹⁵ *Dopfer* (1991), S. 45; Übersetzung durch den Verfasser.

⁹⁶ Vgl. hierzu auch die Abschnitte § 4, A.1. und § 4, B.

Aufgrund der Betonung des Irreversibilitätsaspekts in der evolutionsökonomischen Literatur⁹⁷ stellt sich die Frage, inwieweit die in den durch chaotische Beziehungen gekennzeichneten nicht-linearen Konjunkturmodellen generierte Irreversibilität der evolutorischen Interpretation dieses Terminus Rechnung trägt. Dabei führt die inhaltliche Überschneidung der Konzepte der „abstrakten“ bzw. „historischen Zeit“ und der „(Ir-)Reversibilität der Zeit“ zu einer den Ausführungen im vorangegangenen Abschnitt analogen Einschätzung: Die Irreversibilität des ökonomischen Prozesses entspringt nicht den komplexen, aber dennoch rein mechanischen Zusammenhängen eines invarianten chaotischen Modells, sondern vielmehr einer durch historische Offenheit geprägten Asymmetrie der zeitlichen Entwicklung aufgrund endogenen Strukturwandels.⁹⁸

Die evolutorische Kennzeichnung der Ökonomie als gleichgewichtsfernes System erfordert zur Begründung endogen fluktuierender Entwicklungen eine dem „Ersten Zeitpfeil“ entgegenwirkende interne Kraft, die vor einer Konvergenz zum thermodynamischen Gleichgewicht maximaler Entropie bewahrt. Dieser „Zweite Zeitpfeil“ ist verantwortlich für die in der Realität beobachtbare stete Zunahme komplexer Strukturen, deren Existenz der thermodynamischen Prophezeiung des „Wärmemethods“ scheinbar diametral gegenübersteht. Während die gleichgewichtsorientierten orthodoxen Modelle durch exogene Schocks negative Entropie realisieren und ihre Zustände so kurzfristig vom Energieminimum entfernt werden, ist eine solche Entwicklung aus evolutionsökonomischer Sicht systemimmanent und muß auch dementsprechend begründet und formalisiert werden. Eine Operationalisierung erfolgt wiederum über die Phänomene der Invention und Innovation, verstanden als in den sozio-ökonomischen Kontext eingebundene Realisationen energetischer Potentiale, die das System nicht nur in Bewegung halten – ansonsten liefe dies auf die übliche nicht-lineare Modellierung hinaus –, sondern auch strukturell verändern, um über die damit verbundene verbesserte Umweltpassung eine langfristige Nachhaltigkeit der Entwicklung zu gewährleisten.

(3) Höherdimensionale Komplexität

„Das Ganze kann mehr sein als die Summe seiner Einzelteile.“⁹⁹

Zwei der wichtigsten Resultanten der klassisch-physikalischen Systemcharakterisierung sind die experimentelle Isolation von Subsystemen zur Erforschung der Gesamtsystemdynamik ohne qualitativen Informationsverlust sowie die damit

⁹⁷ So z. B. in Witt (1987), S. 9 f., Dopfer (1989,1991), S. 95 f. bzw. 45 f., oder Erdmann (1993), S. 23 ff.

⁹⁸ Vgl. auch Erdmann (1993), S. 23 ff., oder – mit bezug auf Schumpeter – Witt (1987), S. 36.

⁹⁹ Farmer, zitiert nach Radzicki (1990), S. 57; Übersetzung durch den Verfasser.

einhergehende Interpretation des Komplexitätsbegriffs im rein quantitativen Sinne. Abgesehen von der Tatsache, daß kontrollierte Experimente nach physikalischer Art in den Sozialwissenschaften nicht möglich sind¹⁰⁰, gibt es weitere inhaltliche Argumente gegen dieses Begriffsverständnis. Sie sollen im folgenden herausgearbeitet werden.

Mit Blick auf die Ausführungen zum evolutorischen Kausalitätskonzept führt die klassische Analyseweise – Beschränkung der wissenschaftlich zu erklärenden Realphänomene auf einzelne Ausschnitte über die *ceteris paribus*-Klausel bzw. Partialanalyse sowie additive Aggregation – in sozio-ökonomischen Systemen zu einer Komplexitätsreduktion, die mit einem signifikanten Informationsverlust einhergeht und essentielle Eigenschaften des Ganzen vernachlässigt. Denn aufgrund des emergenten Charakters solcher Systeme ergeben sich aus der komplexen Interaktion zwischen den Wirtschaftssubjekten einerseits und den Wechselwirkungen zwischen ihnen und ihrer Umwelt andererseits spezifische Implikationen hinsichtlich des Beobachterstatus sowie des Gesamtsystemverhaltens, welche die orthodoxe Methodologie in weiten Bereichen als inadäquat erscheinen lassen:

„... die Art der Interaktion zwischen den Teilen ist in der Gesellschaft doch sehr verschieden von der Art der Interaktionen zwischen Molekülen oder Zellen.“¹⁰¹

Zunächst einmal läßt ein Vergleich der jeweils kleinsten, d. h. konstituierenden Einheiten physikalischer und ökonomischer Systeme die „maßstabgetreue“ Übertragung der klassisch-reduktionistischen Vorgehensweise auf letztere fragwürdig erscheinen. Während es sich nämlich in der klassischen Physik um relativ „einfach gestrickte“ Elementarteilchen handelt, stellt sich die mikroskopische Grundlage einer Ökonomie in Form menschlicher Individuen selbst als ein komplexes System mit vielen Freiheitsgraden dar, dessen Verhalten sensitiv von den Zuständen sämtlicher, über Interdependenzen involvierter Makrobereiche beeinflusst wird. Darüberhinaus sind diese Interdependenzen nicht ausschließlich vertikaler Art, was die Reduktion einer Makroebene auf die konstituierenden Elemente der vorgelagerten Ebene erlauben würde. Vielmehr ist die Gesamtsystemstruktur zusätzlich durch verschachtelte institutionelle bzw. organisationelle Verbindungen innerhalb der einzelnen Stufen gekennzeichnet: Das Interdependenzschema muß also gleichermaßen um ein horizontales erweitert werden.¹⁰²

Eine derartige Systemkomplexität, die nicht nur auf der reinen Vielzahl der Elemente, sondern auch auf der funktionellen Interdependenz dieser beruht, schränkt den Geltungsbereich der klassischen Prinzipien entscheidend ein. Denn in diesem

¹⁰⁰ Vgl. dazu u. a. *Popper* (1979), S. 10, *Boulding* (1981), S. 10, *Erdmann* (1990), S. 137, und *Haag* (1990), S. 129.

¹⁰¹ *Weise* (1990), S. 60. Die Notwendigkeit globaler Konzepte zur Analyse komplexer Systeme wurde auch in den Naturwissenschaften selbst erkannt; vgl. z. B. *Prigogine/Allen* (1982).

¹⁰² Vgl. *Weidlich* (1991), S. 11 f.

Falle läßt sich die Gesamtsystemdynamik nicht mehr als einfache Summe der isolierten Verhaltensweisen der Teilsysteme begreifen. Deren Kopplung bringt eine gesamtsystemimmanente, eigene Entwicklung hervor (Emergenz). Die Idee einer Eigendynamik aggregierter Größen ohne explizite Mikrofundierung fand bereits mit der von *Keynes* begründeten makroökonomischen Analyse Eingang in die Wirtschaftstheorie. Vor diesem Hintergrund sind die in Abschnitt § 3, C. aufgezählten aktuellen Bemühungen um eine mikroökonomische Fundierung neuklassischer Ansätze also eher als Rückschritt zu werten.

Die Eigenschaft der Emergenz kann wiederum anhand eines nicht-linearen Modellbeispiels verdeutlicht werden. Dazu sei im folgenden auf den makroökonomischen Ansatz von *Lorenz* (1987a) verwiesen, dessen drei bis auf die Abschreibungsraten des Kapitalstocks identische Produktionssektoren auf der Grundlage des nicht-linearen Konjunkturmodells von *Kaldor* (1940) formuliert sind.¹⁰³ Im Falle der Isolation der einzelnen Sektoren weist jeder dieser für bestimmte Parameterkonstellationen z. B. quasi-periodische Oszillationen auf. Wird zwischen den Sektoren jedoch eine Input-Output-Interdependenz zugelassen, so kann diese Kopplung aufgrund der nicht-linearen Struktur der Subsysteme und je nach Parameterkonstellation aber auch zu chaotischem Verhalten führen. Ist im ersten Falle aufgrund der quasi-linearen Eigenschaften des Gesamtsystems ein Rückschluß des Verhaltens auf die Einzeldynamiken gemäß klassischer Sicht möglich (vgl. Abbildung 4.2a), so gilt dies für den zweiten Fall keineswegs. Aufgrund der spezifischen Parameterkonstellation im Bereich der Kopplungsvorschriften nimmt die Outputdynamik der Sektoren 1 und 2 im Zusammenspiel mit Sektor 3 einen chaotischen Verlauf an. Die Gesamtsystemdynamik entwickelt damit eine im Vergleich zu ihren Konstituenten neue Qualität (Abbildung 4.2b).

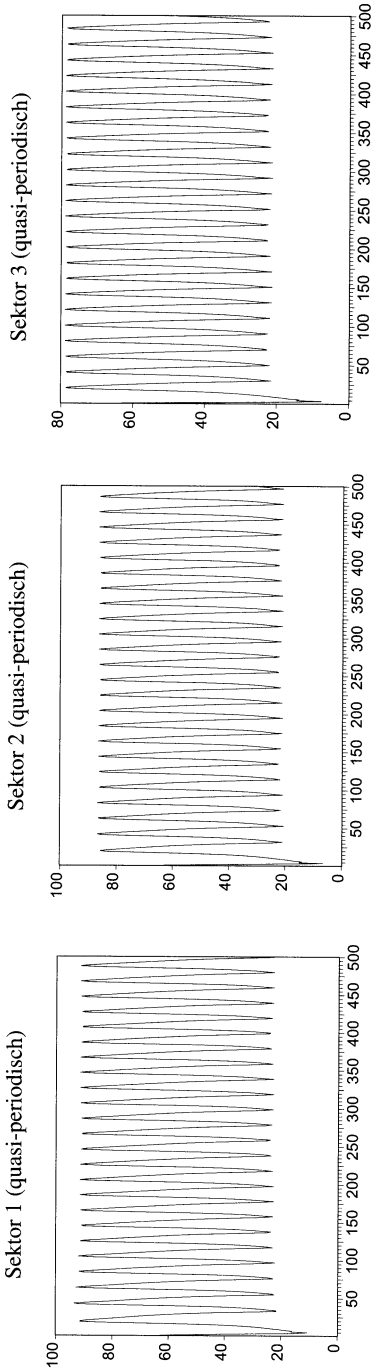
Soll anhand der isolierten Betrachtung der Sektoren auf die Gesamtsystemdynamik geschlossen werden, so würde dieser aufgrund der vollkommen regulären Entwicklung ihrer Konstituenten nach klassischer Manier ebenfalls periodisches Verhalten zu unterstellen sein. Statt dessen aber bewirkt die nicht-lineare Struktur der Teilsysteme in Verbindung mit bestimmten Parameterkonstellationen in den verbindenden Gleichungen das Auftreten eines qualitativ völlig neuartigen Verhaltens. Man kann das Ganze nicht „... öffnen und analysieren ...“¹⁰⁴, ohne daß seine Charakteristika verlorengehen.

Die Chaostheorie weist auf einen zentralen inhaltlichen Aspekt des Komplexitätsbegriffes hin, der implizit auch im Rahmen des Ansatzes der wechselseitigen Kausalität zum Tragen kommt: Unbestimmtheit der Entwicklung aufgrund eines in das System eingebundenen Beobachters. Diesem Konzept des „teilnehmenden

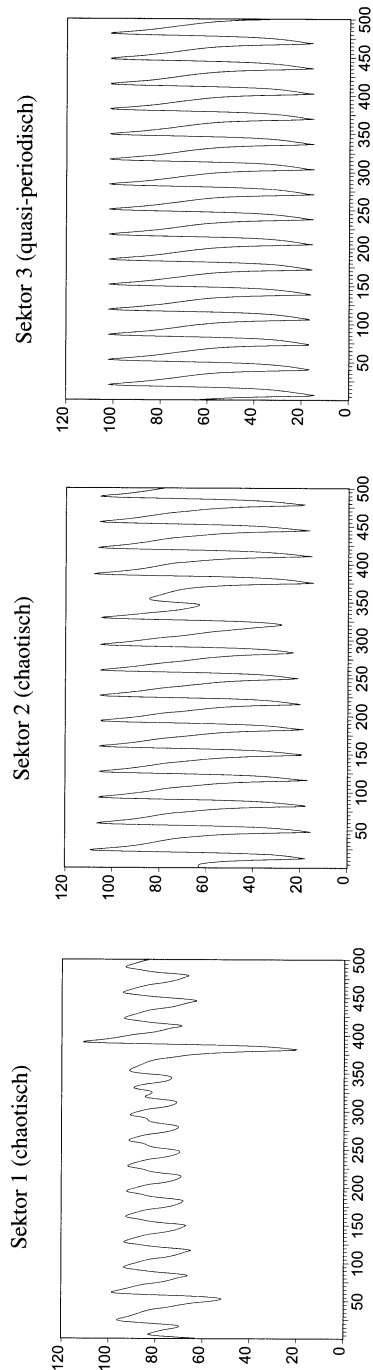
¹⁰³ Ähnliche Ergebnisse weist auch ein weiteres Modell von *Lorenz* (1987b) auf, in dem die Auswirkungen interdependenter nicht-linearer Systeme anhand des Beispiels dreier offener Volkswirtschaften demonstriert werden. Dort erfolgt die Koppelung über den internationalen Geld- und Kapitalmarkt.

¹⁰⁴ *Probst* (1989), S. 150.

a) Quasi-periodische Output-Entwicklung bei getrennten Sektoren



b) Chaotische Entwicklung bei gekoppelten Sektoren



Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage einer Simulation des Modells von Lorenz (1987a) mit den dort angegebenen Parameterwerten.

Abbildung 4.2: Emergenz im Lorenz-Modell

Beobachters¹⁰⁵ kann das klassisch-physikalische Paradigma definitionsgemäß nicht Rechnung tragen, denn seine Prinzipien konstituieren ein vom wissenschaftlichen Analysten isoliertes Erkenntnisobjekt, dessen Komplexität lediglich über die Vielzahl seiner Elemente definiert wird.

c) Nicht-Linearität, Gleichgewicht, dynamische und strukturelle Analyse

„Ein dynamisches System ist wie eine Bewegung entlang einer Straße, gebaut von irgend jemandem in einem Moment ohne Interesse für die Struktur des Systems. Um ein gegebenes dynamisches System aber in ein anderes zu transformieren, bedarf es eines Aktes der Schöpfung, namentlich des Baus einer neuen Straße.“¹⁰⁶

In dem besonderen Maße, wie die klassischen Prinzipien der Starken Kausalität, der Separierbarkeit und der Überlagerung mit der Annahme linearer bzw. linear approximierbarer realer ökonomischer Phänomene einhergehen, entsprechen sich wechselseitige, kumulative und lineare Kausalität, höherdimensionale Komplexität und Nicht-Linearität im evolutorischen Wissenschafts- und Wirtschaftsparadigma *nicht*. Obwohl insbesondere das Prinzip der wechselseitigen Kausalität auf die Nicht-Linearität sozio-ökonomischer Zusammenhänge hinweist, ist gleichermaßen angeklungen, daß diese Eigenschaft allein weder hinreichend ist, die Adäquanz der klassischen Methodologie in Frage zu stellen, noch vollständig die evolutorische Sicht repräsentieren kann.¹⁰⁷ Denn zum einen besitzen viele nicht-lineare Zusammenhänge quasi-lineare Eigenschaften.¹⁰⁸ Daher ist in diesem Zusammenhang klar zwischen einfachen und komplexen, d. h. chaotischen nicht-linearen Systemen zu unterscheiden. Erstere genügen dem „Starken“ Kausalitätsprinzip und sind mittels linearer Approximation um ihre Fixpunkte einer quantitativen Stabilitätsanalyse zugänglich, da Parametervariationen keine qualitativen Veränderungen der Systemdynamik hervorrufen.

Wie in Abschnitt § 3, C.3. bereits angesprochen wurde, bestimmen auch in der nicht-linearen Konjunkturtheorie einige klassisch-physikalische Grundauffassungen die Modellierung. Dies gilt insbesondere in bezug auf das Stabilitätsdogma, hier bezogen auf den Aspekt der strukturellen Stabilität ökonomischer Systeme. Dieser wird im Rahmen der chaostheoretischen Modelle zwar immer wieder kritisiert, die Konsequenz dieser Kritik in Form der Modellierung *sequentieller Strukturvariationen* wird jedoch nicht gezogen. Aufgrund der komplexen Dynamik in solchen

¹⁰⁵ Vgl. *Blaseio* (1986), S. 194.

¹⁰⁶ *Georgescu-Roegen* (1976), S. 251; Übersetzung durch den Verfasser.

¹⁰⁷ s. auch *Blaseio* (1986), S. 24.

¹⁰⁸ In Anlehnung an *Lorenz* (1990), S. 69. Wie in den Abschnitten § 3, A. und § 3, C. betont wurde, ist dieser Umstand ein essentieller Bestandteil bei der formalanalytischen Lösung von RBC-Modellen.

Systemen besteht mit Blick auf die linearen Modelle somit zwar ein signifikanter Unterschied in der zeitlichen Entwicklung der Zustandsvariablen *auf* dem Attraktor, nicht aber im *zeitlichen Verhalten des Attraktors selbst*. Dieser ist durch die Modellstruktur invariant gegeben (Morphostase), sofern nicht die strukturbestimmenden Verhaltensparameter und funktionalen Zusammenhänge ihrerseits endogenisiert werden. In diesem Falle wäre der Attraktor gemäß der jeweils modellierten Parametervariationen zeitlichen Veränderungen ausgesetzt, und das langfristige Gleichgewichtsverhalten des Systems wäre – je nach Modellierung der Parameterdynamik – durch die deterministische oder stochastische Abfolge der Attraktormenge charakterisiert (deterministische oder stochastische Morphogenese).

Eine derartige Strukturendogenisierung ist sowohl in nicht-linearen als auch in linearen Modellen möglich, auch alternierende Entwicklungen sind denkbar. Insbesondere der Fall einer Sequenz dynamisch instabiler linearer Systeme, die durch strukturelle Veränderungen eine langfristig nicht haltbare explosive Entwicklung (kumulative Kausalität) verhindern, könnten aus evolutionsökonomischer Sicht eine Alternative zu den gleichgewichtsorientierten Modellen des orthodoxen Mainstream darstellen.

Die Unvorhersagbarkeit sowie die Endogenität der Dynamik lassen den chaostheoretischen Ansatz auf den ersten Blick als sinnvolles Modellierungskonzept für evolutionsökonomische Fragestellungen erscheinen. Doch wie bereits in Zusammenhang mit dem linearen Kausalitätsprinzip und dem evolutorischen Zeitkonzept angeklungen, ergibt sich auch hier eine Problematik, die den Stellenwert und Erklärungsbeitrag chaotischer Zusammenhänge bei der Modellierung konjunktureller Schwankungen nach evolutorischem Verständnis entscheidend relativiert. Aufgrund der gekennzeichneten historischen Offenheit des ökonomischen Systems, die hier als indeterminierte strukturelle Variation der funktionalen Zusammenhänge verstanden wird, ist nicht mehr die Bewegung auf dem Attraktor, sondern die Veränderung des Attraktors mit wechselnder Systemstruktur für die zeitliche Entwicklung der endogenen Variablen relevant. Und wie zuvor betont, besteht unter diesem Aspekt kein Unterschied zwischen den linearen und nicht-linearen Mainstream-Modellen: Alle zeichnen sich durch ihren morphostatischen Charakter aus; der Schwerpunkt liegt nach wie vor auf der Analyse des langfristigen (Gleichgewichts-)Verhaltens im Sinne der Attraktoreigenschaften der invarianten Systemstruktur. Der Aspekt der strukturellen (In-)Stabilität wird hingegen nur insofern thematisiert, als auf die Ungültigkeit des Starken Kausalitätsprinzips bei Vorliegen einer Bifurkation verwiesen wird. Die Akzeptanz der orthodoxen Annahme exogener Verhaltensparameter verhindert aber weiterhin eine Endogenisierung dieser Problematik.

Die formalanalytische Umsetzung des evolutorischen Postulats offener endogener Strukturveränderungen¹⁰⁹ ist konzeptionellen Grenzen unterworfen, sofern

¹⁰⁹ *Vercelli* (1984) zeigt, daß diese Problematik der strukturellen Stabilität auch bei den als „evolutorisch“ gekennzeichneten Ökonomen *Keynes* und *Schumpeter* eine wesentliche Rolle spielte.

über einen rein heuristischen Erklärungsanspruch hinausgegangen wird. Auf den ersten Blick denkbar wäre die linear-stochastische Beschreibung der Verhaltensparameter, wie sie der orthodoxe Mainstream z. B. in Form von Präferenzschocks berücksichtigt, die zu permanenten Variationen der individuellen Nutzenfunktion führt. Auf diese Weise wird zwar dem Fall der Strukturvarianz Rechnung getragen, das Problem der außerhalb des Modells erklärten Systemdynamik jedoch nur um eine Stufe nach hinten verlagert und das Linearitätspostulat mit all seinen Implikationen beibehalten.¹¹⁰ Attraktivere Alternativen liegen daher in der stochastischen Beschreibung von Verhaltensparametern in nicht-linearen Modellen oder direkt die nicht-lineare Modellierung der Parameterentwicklung in Abhängigkeit vom Systemzustand.¹¹¹ Die bereits angesprochenen neueren mikroökonomischen Modelle mit Präferenzinstabilitäten entsprechen so dem evolutorischen Endogenitätspostulat, und die Sensitivitätseigenschaft des Systems in bezug auf die chaotischen Verhaltensparameter bewirkt eine bestenfalls kurzfristige Prognosemöglichkeit der weiteren Entwicklung. Auch die verhaltenstheoretische Fundierung dieser Modellierung erscheint intuitiv plausibel, denn situationsabhängiges Verhalten ist mit Blick auf das evolutorische Kausalitätskonzept nicht nur theoretisch begründbar, sondern vielmehr aufgrund empirischer Evidenz sogar naheliegend.¹¹² Wie in Abschnitt § 3, C.3. betont, wird die hier vorgetragene Idee einer Parametervariation im Rahmen strukturinstabiler chaotischer Konjunkturmodelle bereits seit langem diskutiert, allerdings unter einem engen, auf die spezifischen Analyseschwerpunkte des DAG-Forschungsprogramms zugeschnittenen Blickwinkel: Im Mittelpunkt des Interesses stehen bestenfalls komparativ-statische Analysen unterschiedlicher Modellstrukturen. Die allgemeine Vorgehensweise ist die, daß zunächst die Existenz komplexer Nicht-Linearitäten ökonomisch begründet und anschließend gezeigt wird, daß das jeweilige Modell je nach Konstellation der Systemparameter verschiedenartige Dynamiken – z. B. Fixpunktconvergenz, zyklisches oder chaotisches Verhalten – aufweisen kann, wobei der zuletzt genannten Variante aufgrund ihres aperiodischen Charakters besondere Aufmerksamkeit geschenkt wird. Eine Dynamisierung der Parameter findet jedoch nicht statt.

Allerdings kann selbst eine solche, vermeintlich vollkommene Form der Strukturvarianz der evolutionsökonomischen Vorstellung von der wirtschaftlichen Entwicklung nicht voll und ganz genügen. Denn an diesem Punkt stellt sich zwingend die Frage nach einer weiteren Hierarchieebene der Modellbildung, nämlich die der Parametervariation selbst, da die Modellierung neuartiger Strukturen ja ebenfalls einem zwar übergeordneten, aber wie auch immer gearteten formalen Algorithmus

¹¹⁰ Als Beispiel aus der empirischen Konjunkturforschung sei wieder auf *Heilemann/Wenke* (1993) verwiesen.

¹¹¹ Dieser Aspekt wird z. B. von *Lorenz* (1985), S. 51, angesprochen und im Rahmen dieser Arbeit im synergetischen Modellbeispiel in Abschnitt § 4, B. umgesetzt.

¹¹² Vgl. dazu die im zweiten Kapitel angeführten Untersuchungen in *Tichy* (1992) zur Prozeßveränderung der Erwartungsbildung im Konjunkturverlauf, die auch im folgenden Abschnitt § 4, A.2. eine zentrale Rolle spielen.

folgen muß. Echte Morphogenese würde dann in einem weiteren Schritt auch die Strukturendogenisierung dieses Algorithmus erfordern, und so weiter und so fort. Konsequenz zu Ende gedacht, führt dies zu einem infiniten Regress, zu einer unendlichen Menge an Metamodellen, doch ein letztes, allen anderen übergeordnetes Modell kann gemäß dem *Gödelschen Unvollständigkeitssatz* nicht existieren: Evolution im Sinne historisch offener Morphogenese ist innerhalb eines auch noch so komplexen mathematischen Modells nicht nachvollziehbar, da die möglichen Zustände und Strukturen des Systems von vornherein durch den Anfangszustand und den mathematischen Entwicklungsalgorithmus *vollständig determiniert* sind: *Georgescu-Roegen's Straße* ist gebaut, ihr Verlauf kann nicht in unvorhersehbarer Weise verändert werden. Auch wenn die Irregularität chaotischer Zeitreihen eine historische Einmaligkeit jedes Systemzustandes simuliert, so wurde doch deutlich gemacht, daß mit der deterministischen Kausalstruktur und der letztendlich willkürlichen Festlegung einer Anfangsbedingung immer noch die klassischen a-historischen Momente die Systementwicklung bestimmen. In dem Maße also, in dem Strukturvarianz nicht aus zeitinvarianten, formal erfassbaren Verhaltensmustern resultiert, sondern das Ergebnis eines kreativen bzw. innovativen – sprich: historisch einmaligen – Prozesses ist, stößt die modelltheoretische Analyse konjunktureller Schwankungen an eine prinzipielle Grenze.¹¹³ Damit zeigt sich der trade off zwischen mathematischer Operationalisierbarkeit und ökonomischem Gehalt hier in seinen Extrembereichen.

Die Chaostheorie kann einen wichtigen Beitrag zur Analyse komplexer dynamischer Systeme liefern, sofern endlich vom orthodoxen Forschungsinteresse losgelassen wird. Und akzeptiert man die Bedeutung struktureller Veränderungen, rückt zudem die transiente Phase in den Vordergrund des Interesses. In diesem Zusammenhang hat die dynamische Theorie gezeigt, daß selbst bei nicht-chaotischer Parameterkonstellation auch diese Phase durch stark irreguläres Verhalten gekennzeichnet sein kann.¹¹⁴ Vor dem evolutorischen Hintergrund ist die Analyse damit nicht auf den chaotischen Attraktor eines gegebenen Systems, sondern vielmehr auf die Wechsel verschiedener Systemstrukturen – linear oder nicht-linear – im Zeitablauf auszudehnen.

Die hieraus resultierenden Möglichkeiten der ökonomischen Dynamik – z. B. dynamische Instabilitäten, die im Zeitablauf zu korrigierenden Strukturveränderungen führen – bedingen zugleich eine Abkehr von der orthodoxen gleichgewichtsorientierten Analyse und Modellierung. Statt ihrer stellt die in der einschlägigen Literatur diskutierte Konzeption des „offenen Evolutionsgleichgewichts“ in Form eines nur momentanen, also sehr kurzfristig zu verstehenden Koordinations- bzw. Allokationsvorgangs eine sinnvolle Alternative dar.¹¹⁵ Sie genügt den evolutionsökonomischen Vorstellungen in folgender Hinsicht: Auf der

¹¹³ Vgl. zu dieser Problematik ausführlich *Blaseio* (1986).

¹¹⁴ In Anlehnung an *Lorenz* (1993), S. 157 ff.

¹¹⁵ s. dazu u. a. *Lehmann-Waffenschmidt* (1990), S. 94 f.

einen Seite trägt sie der bereits von (neu-)keynesianischer Seite betonten Irrelevanz hypothetischer langfristiger Gleichgewichtszustände Rechnung, die im Mittelpunkt der neoklassischen Blickrichtung stehen, so daß der Koordinationsvorgang in der Zeit eine nicht vernachlässigbare Rolle spielt und Marktprozesse damit irreversibel sind. Allerdings liegt dies nicht nur in den diversen Marktunvollkommenheiten innerhalb eines gegebenen Systems begründet, sondern ebenso in der sich permanent im Fluß befindlichen Gleichgewichtskonstellation selbst: Gleichgewicht ist im funktionalen Sinne eines sich selbst erhaltenden Prozesses zu verstehen, es besteht eine Wechselwirkung zwischen der Systemstruktur und den darin ablaufenden Prozessen.¹¹⁶ Klassische Gleichgewichtsüberlegungen sind dann sinnvollerweise nur kurzfristig in bezug auf die aktuell vorherrschenden Systemzustände und Strukturänderungsimpulse anzustellen. Langfristig ist das Systemgleichgewicht hingegen über eine stabile Kohärenz der am Prozeß beteiligten Elemente definiert: Mit den gegenläufigen Effekten der Strukturbewahrung und -veränderung liegt ein *stabiles Evolutionsgleichgewicht* vor, das endogene Fluktuationen und eine trotzdem global stabile Ökonomie gleichermaßen begründen kann.

Eine solche Interpretation bedingt, daß in gleichem Maße wie der gleichgewichtsorientierte Koordinationsprozeß der *Mainstream economics* auch die destabilisierende Dekoordination als konstituierendes Funktionsmerkmal des ökonomischen Systems berücksichtigt werden muß. Sein Fortbestand kann nur gesichert werden, indem permanent Anpassungen der individuellen Handlungen an die sich stets verändernden Umweltbedingungen vorgenommen werden. Die Aktionen der Wirtschaftssubjekte sind dann als „stetiges Nachregeln“ vormaliger, aufgrund der – z. T. selbst bewirkten – Strukturevolution inadäquat gewordener Verhaltensweisen zu interpretieren, deren Beibehaltung anderenfalls zum Zusammenbruch des Systems führen würde.¹¹⁷ Ein weiteres Mal kommt hierin die Interpretation der wirtschaftlichen Dynamik als fernab vom klassischen Gleichgewicht im Sinne maximaler Entropie bzw. Unordnung zum Ausdruck. Denn der hohe Ordnungsgrad des ökonomischen Systems ist auf Dauer nur durch seinen offenen, selbstorganisatorischen Charakter begründbar, der es erlaubt, durch das Zusammenspiel etablierter und innovativer Verhaltensweisen der am Wirtschaftsprozess beteiligten Individuen den Erhalt und die Weiterentwicklung des Systems zu gewährleisten.¹¹⁸

Die vorangegangenen Ausführungen verdeutlichen die unterschiedlichen Sichtweisen von *Mainstream* und *Evolutionsökonomik*. Die *Mainstream-Modelle* als Vertreter des klassisch-physikalischen Paradigmas werden konstruiert mit der Maßgabe, unter Annahme stabiler Verhaltensweisen und Dynamiken die in der Realität beobachteten Fluktuationen als gleichgewichtsorientiert zu erklären. Die

¹¹⁶ Vgl. auch *Chase* (1985), S. 814.

¹¹⁷ Die ökonomisch in diesem Zusammenhang zentrale Rolle des Phänomens „Institution“ wird eingehend in Abschnitt § 4, A.2. dieser Arbeit erörtert.

¹¹⁸ So auch *Dopfer* (1989), S. 96, und *Probst* (1989), S. 146.

damit einhergehenden formaltheoretischen Eigenschaften des Systems bestimmen gleichermaßen die Form der ökonometrischen Analyse, die entsprechend der im zweiten Kapitel angeführten Kritik als methodologisch unzureichend zu bezeichnen ist: Auch hier bestimmt die Form den Inhalt.¹¹⁹ Demgemäß bedarf es neben einer Erklärung gesamtwirtschaftlicher Fluktuationen in einem kurzfristig stationären Umfeld zugleich eines Ansatzes, der die Wirtschaftsdynamik auch unter dem Blickwinkel der strukturellen Varianz begründet. Dieser zeitlichen Entwicklung des Systems nicht in Form einer quantitativen Ressourcen-Reallokation, sondern im Sinne einer qualitativen strukturellen Veränderung, widmet sich die Evolutionsökonomik.

2. Mikroökonomische Grundlagen: Begrenzte Rationalität, Selbstorganisation und der homo creativus

„Unsere Modelle verwenden die Rationalitätsannahme als eine tatsächliche Eigenschaft menschlichen Verhaltens, nicht nur als ein menschliches Potential.“¹²⁰

„... Makroökonomik kann nicht einfach auf Mikrofundierung aufgebaut werden. Die Mikroökonomik selbst muß begründet werden; und sie muß auf außerökonomischen Grundlagen basieren.“¹²¹

Die rein theoretisch und zumeist normativ geleiteten, idealisierten Rationalitätsannahmen des in der orthodoxen Ökonomik nach wie vor zentralen individualistischen Verhaltensmodells, des homo oeconomicus, haben bereits früh und bis zum heutigen Tage zu vielfältigen Versuchen geführt, deskriptive und damit wirklichkeitsnähere Alternativkonzepte zu entwickeln.¹²² Trotz vielversprechender Ansätze in Richtung einer empirisch fundierten Verhaltensökonomik konnte sich bis heute jedoch keines dieser in der modernen ökonomischen Theorie etablieren¹²³, was nicht zuletzt wiederum auf methodologische Ursachen zurückzuführen ist. Denn es kann auf modernistische Weise argumentiert werden, daß die Güte einer Verhaltensannahme nicht ausschließlich nach ihrem Realitätsgehalt, sondern gemäß der *Friedmanschen* „Als-ob“-Hypothese zunächst einmal nach ihren prognostischen Eigenschaften beurteilt werden sollte. Vor diesem Hintergrund sind auch Modifikationen des neoklassischen Modells zu betrachten, die aufgrund der spezifischen formalanalytischen Voraussetzungen keine qualitativen Neuerungen in

¹¹⁹ Vgl. nochmals *Blaseio* (1986), S. 138, *Blatt* (1983), S. 227, und Abschnitt § 3, C.2.

¹²⁰ *Rabin* (1998), S. 31; Übersetzung durch den Verfasser.

¹²¹ *Hodgson / Screpanti* (1991b), S. 13; Übersetzung durch den Verfasser.

¹²² Dies impliziert nicht, daß der Rationalitätsansatz als grundsätzlich nicht-deskriptiv zu bezeichnen ist.

¹²³ Dies gilt auch für die wenigen Modelle, die sich im orthodoxen formalen Gewand präsentieren, so z. B. die von *Kahnemann / Tversky* (1979) begründete „Prospect Theory“.

diesem Bereich bringen konnten. Denn hier zeigt sich die Problematik, daß der Realitätsgrad einer Theorie des individuellen Verhaltens zumeist negativ mit der Operationalisierbarkeit im Rahmen der mikroökonomisch grundlegenden Erwartungsnutzentheorie korreliert ist. Je mehr individuelle Aspekte in der Theorie Berücksichtigung finden, umso mehr mag zwar ihr deskriptiver Gehalt steigen, aber die damit verbundene steigende Zahl der Freiheitsgrade erschwert ihre prognostische Verwendung hinsichtlich Handhabbarkeit und Güte in zunehmendem Maße.¹²⁴ Insofern muß auch klar die Attraktivität des orthodoxen Verhaltensmodells gesehen werden, das es ermöglicht, ökonomisches Handeln in einer großen Situations- und Problemvielfalt auf so wenige, allgemeine Prinzipien zu reduzieren.¹²⁵

Aus evolutionsökonomischer Sicht ist die Reform des Verhaltensmodells, wie sie z. B. von (neu-)keynesianischer Seite selbst im Rahmen neoklassischer Ansätze¹²⁶ immer wieder versucht wurde, nicht hinreichend für einen signifikanten Erkenntnisfortschritt. Dazu bedarf es vielmehr einer grundlegenden Modifikation sowohl im Bereich der bestehenden Axiome als auch bei der Beurteilung der generell zu berücksichtigenden, für das ökonomische Verhalten relevanten Faktoren. Dennoch bildet auch in einer evolutorischen Theorie des ökonomischen Prozesses zunächst das einzelne Wirtschaftssubjekt den Ausgangspunkt der Betrachtung, denn auch hier sollte nicht auf übergeordnete, von einzelwirtschaftlichen Entscheidungen gänzlich unabhängige Prinzipien abgestellt werden, die letztendlich keine Erklärung des individuellen ökonomischen Handelns darstellen. Zudem stellt gerade der Faktor Mensch durch sein absichtsvolles Handeln das auch evolutions-theoretisch entscheidende Abgrenzungsmerkmal zwischen sozio-ökonomischen und biologischen Systemen dar.¹²⁷ Und zu guter Letzt muß wohl nicht betont werden, daß auch hier nicht etwa von einem prinzipiell „irrationalen“ Verhalten ausgegangen wird. Es wird sich jedoch zum einen zeigen, daß Aspekte der begrenzten Rationalität und der Irrationalität nicht vollständig aus dem Erklärungsbereich ausgeschlossen werden dürfen und die orthodoxe Reduktion ökonomischen Verhaltens auf mechanistische Kausalbeziehungen eine zu starke Vereinfachung darstellt. Zum anderen legen die vorangegangenen methodologischen Überlegungen die Vermutung nahe, daß über die einzelwirtschaftliche Grundlage im Rahmen des methodologischen Individualismus hinaus auch gruppenspezifische, d. h. intrinsisch soziale und institutionelle Phänomene einzuarbeiten sind, die in der traditionellen Analyse bisher kaum berücksichtigt wurden.¹²⁸ Und schließlich weisen letztere sowie der evolutorische Aspekt der Zukunftsorientierung auf ein Verhaltensmerkmal auch des *wirtschaftenden* Menschen hin, das in der ausschließlich auf

¹²⁴ In diesem Sinne allgemein auch *Sargent* (1993), S. 2 und 4 f.

¹²⁵ s. hierzu auch *Rabin* (1998), S. 13.

¹²⁶ So z. B. in *Stigler* (1976).

¹²⁷ Vgl. z. B. *Chase* (1985), S. 806 f.

¹²⁸ Die Zusammenschau dieser Punkte offenbart eine enge Anlehnung an die behavioristische Schule.

Anpassungsprozesse konzentrierten orthodoxen Ökonomik bislang ebenfalls keine Beachtung gefunden hat: das *kreative Potential* der Individuen.

a) *Verhaltensanomalien und begrenzte Rationalität*

„... die das menschliche Verhalten aufrecht erhaltenden Faktoren können nicht auf a priori, abstrakte, allgemeine und ahistorische Hypothesen reduziert werden.“¹²⁹

Die eingangs geforderten Modifikationen in den Fähigkeiten und im „Benehmen“ der kleinsten Entscheidungseinheit im ökonomischen Modell lassen sich anhand empirisch bzw. experimentell bestätigter verhaltenspsychologischer und entscheidungstheoretischer Erkenntnisse konkretisieren und begründen.¹³⁰ Signifikante Auswirkungen ergeben sich dabei in bezug auf die grundlegenden Axiome des orthodoxen homo oeconomicus allgemein und – mit Blick auf den vorliegenden Kontext – im besonderen in bezug auf die Problematik der Erwartungsbildung im Konjunkturverlauf.

Im Gegensatz zu den Annahmen des unter Abschnitt § 3, C.2. diskutierten Rationalitäts- und Informationsaxioms hat sich herausgestellt, daß den ökonomischen Akteuren bei ihren Handlungen *systematisch* Fehler unterlaufen, die der Gültigkeit der Erwartungsnutzentheorie und der Theorie rationaler Erwartungen widersprechen.¹³¹ Weder die Ergebnisse des im Rahmen dieses Konzeptes anzuwendenden Wahrscheinlichkeitskalküls noch die der Informationsverarbeitung sind demnach als optimal im Sinne des Postulats rational handelnder Akteure zu bezeichnen.¹³² Vielmehr ist die Entscheidungsfindung signifikant durch ein mehrstufiges Bewertungsverfahren zur Reduktion einer aufgrund von Unsicherheit gekennzeichneten Situationskomplexität geprägt.¹³³ Daraus folgt, daß die Möglichkeit, rationalitätskonforme Handlungen in vor allem neuartigen Situationen durchzuführen, von den Wirtschaftssubjekten *bewußt* ignoriert werden, so daß auch langfristige keine Approximation tatsächlicher und hypothetisch-optimaler Verhaltensweisen

¹²⁹ Hodgson / Screpanti (1991b), S. 13; Übersetzung durch den Verfasser.

¹³⁰ Allerdings kann auch hier die Diskussion wieder auf philosophische Argumente ausgedehnt werden. Man denke im Falle des Rationalitätsaxioms z. B. an Kants „Kritik der reinen Vernunft“; vgl. Gordon (1980), S. 75.

¹³¹ Als grundlegende Arbeit ist hier nochmals die vielzitierte Untersuchung von Kahnemann / Tversky (1979) zu nennen. Eine kurze Zusammenfassung und Diskussion ihrer Ergebnisse findet sich in Tichy (1992), S. 50 ff., sowie in Hauk (1993), S. 138 f. Einen umfassenden Überblick zum Thema „Psychologie und Ökonomik“ liefert Rabin (1998). Vgl. dort auch S. 24 ff. zu systematischen Abweichungen vom Rationalkalkül unter Unsicherheit.

¹³² Vgl. dazu den umfassenden Überblick von Frey / Eichenberger (1989), S. 82 ff., sowie die dort angeführten Arbeiten zu den verschiedenen Verhaltensanomalien. Auch Hauk (1993), Kapitel 6, dokumentiert ausführlich die diesbezüglichen Ergebnisse.

¹³³ Dies führt auch Erdmann (1993), S. 37 f., an.

zu erwarten ist.¹³⁴ Und auch die orthodoxe Begründung dieses Phänomens über die Existenz von Transaktions- und Informationskosten greift hier nicht zwingend.¹³⁵ Damit wird das vorherrschende instrumentalistische, von *Friedman* (1953) vorgebrachte Argument, es komme nicht darauf an, daß die Akteure *tatsächlich* rational handeln, sondern nur darauf, daß ein Ergebnis solcherart resultiert, als *hätten* sie rational gehandelt, hinfällig. Denn diese in der klassischen Literatur angeführte Rechtfertigung des orthodoxen Rationalprinzips unterstellt, daß der Marktmechanismus als evolutorischer Prozeß in Analogie zum Prinzip der natürlichen Auslese suboptimale Verhaltensweisen selektiert.¹³⁶

Darüberhinaus weisen sowohl experimentelle Ergebnisse als auch die erkenntnistheoretischen Überlegungen unter Abschnitt § 4, A.1. auf die Gültigkeit der Hypothesen hin, die im Zusammenhang mit dem evolutorischen Kausalitäts- und Zeitkonzept aufgestellt wurden: Im Konjunkturverlauf *variierende Erwartungsbildungsprozesse*¹³⁷ und die prinzipielle Unmöglichkeit der Erkenntnis einer objektiven Wirklichkeit¹³⁸ bewirken endogene Zustands- und Strukturveränderungen aufgrund der Wechselwirkung von individuellem Verhalten und historisch spezifischen Rahmenbedingungen. Denn wenn das „wahre“ Modell – entgegen dem Postulat der Hypothese rationaler Erwartungen – grundsätzlich nicht erkannt werden kann und stetigen Veränderungen unterliegt, scheint ein Wechsel des *subjektiv* für relevant gehaltenen Modells bei schlechter werdender Performance der aktuellen Entscheidungsgrundlage das einzig rationale zu sein.¹³⁹ Insgesamt sind für die theoretische Behandlung der Erwartungsbildung dann drei Faktoren relevant: Erstens spricht eine solche subjektivistische Sicht für eine heterogene Modellierung der Marktteilnehmer¹⁴⁰; zweitens ändern sich Erwartungen aufgrund begrenzt rationalen Verhaltens kurzfristig nicht in dem Maße, wie es die rationale Erwartungshypothese in Reaktion auf die exogenen Schocks in den Mainstream-Konjunkturmodellen postuliert; drittens ist hingegen im Konjunkturverlauf und mit zunehmender Divergenz erwarteter und tatsächlicher Größen von einer Veränderung der den Erwartungen zugrundeliegenden Modelle auszugehen. In diesem Fall ist das bereits thematisierte Lernverhalten der Wirtschaftssubjekte für die ökonomische Analyse von weitaus größerer Bedeutung als bisher angenommen. Denn unterstellt man – trotz der oben angeführten Einschränkungen – eine wenigstens annähernde Gültigkeit des Rationalitätsaxioms bzw. der *Friedmanschen* „Als-ob“-

¹³⁴ So auch *Heiner* (1983), S. 567 f.

¹³⁵ Vgl. *Selten* (1991), S. 6 f.

¹³⁶ In Anlehnung an *Heiner* (1983), S. 560. Zur kontroversen Diskussion dieses Aspektes im Rahmen der älteren (evolutions-) ökonomischen Literatur vgl. *Hirshleifer* (1993).

¹³⁷ s. dazu *Tichy* (1992).

¹³⁸ Zu dieser Erkenntnisposition des sog. „Relativen Subjektivismus“ in Zusammenhang mit der Theorie rationaler Erwartungen s. *Koch* (1996), S. 30 ff.

¹³⁹ In diesem Sinne auch *Koch* (1996), S. 31.

¹⁴⁰ Zu diesem Schluß kommen im Rahmen eines Beitrags zur Industrie-Evolution auch *Cantner / Hanusch* (1998), S. 274.

Klausel, so handelt es sich bei den offensichtlichen Veränderungen im Erwartungsbildungsprozeß der Akteure während des Konjunkturverlaufs eindeutig um Lernversuche aufgrund von Veränderungen in der Struktur des zugrundeliegenden ökonomischen Modells. Zumindest aber hat die Adaption neuer Erwartungsbildungshypothesen durch die Wirtschaftssubjekte selbst eine Veränderung der Systemstruktur zur Folge, die wiederum auf die individuellen Verhaltensmodelle zurückwirkt.¹⁴¹ Und gerade die strukturelle Systemevolution auch in der konjunkturtheoretisch relevanten Frist wird durch die Form und die Erklärungsschwerpunkte der orthodoxen Forschungsprogramms nicht hinreichend abgebildet.¹⁴²

Alles in allem scheint ein Verhalten gemäß der Erwartungsnutzentheorie eher die Ausnahme als die Regel zu sein¹⁴³ und eine ernsthafte Beherzigung des Anspruches der Ökonomik als *Verhaltenswissenschaft* geboten.¹⁴⁴ Dies geht zwangsläufig mit einer Reduktion des durch die orthodoxe Axiomatik künstlich erhöhten Anteil der rational-systematischen und damit formalisierbaren Komponente individuellen Handelns einher.¹⁴⁵ Und so gewinnen in der evolutionsökonomisch orientierten Literatur¹⁴⁶ einige ältere theoretische Beiträge an Bedeutung, die sich aufgrund ähnlicher Evidenz von der Person des homo oeconomicus trennten. Insbesondere unter dem Stichwort der „begrenzten Rationalität“¹⁴⁷ werden dabei die verhaltenstheoretischen Implikationen thematisiert, die sich aus dem physisch begrenzten kognitiven und mentalen Potential¹⁴⁸ des menschlichen Individuums ergeben. Demnach führen eine unvollkommene Wahrnehmung, eine nur schrittweise Informationsverarbeitung und ein vergleichsweise stark begrenztes Kurzzeitgedächtnis¹⁴⁹ über eine offene Menge entscheidungsrelevanter Argumente zur

¹⁴¹ Arthur (1994), S. 410, spricht daher von einem „adaptiven komplexen System“; Übersetzung durch den Verfasser.

¹⁴² Zur mikroökonomischen Begründung struktureller Veränderungen s. neben den bereits genannten Präferenzinstabilitäten die Ausführungen über die kreativen Eigenschaften der Wirtschaftssubjekte weiter unten in diesem Abschnitt. Zur Einbettung der Ergebnisse in ein evolutives Makrokonzept zur konjunkturellen Entwicklung und zu den formalanalytischen Implikationen mit Blick auf RBC- und NKM-Modelle vgl. Abschnitt § 4, B.

¹⁴³ So auch Schoemaker (1982), S. 553.

¹⁴⁴ Darauf weisen auch Witt (1987), S. 14 f., Frey/Eichenberger (1989), S. 88, und implizit Tichy (1992), S. 44, hin.

¹⁴⁵ Zur Umsetzung dieser Forderung in einem formalen Modell vgl. Abschnitt § 4, B.

¹⁴⁶ Z. B. in Witt (1987).

¹⁴⁷ „Bounded Rationality“. Das Konzept geht auf die anerkannten organisationstheoretischen Ansätze der Carnegie-Schule und dort insbes. auf die Arbeiten von Simon (1955, 1972, 1978) zurück. Eine Gegenüberstellung mit der Theorie der rationalen Erwartungen nimmt Sargent (1993) vor. Eine umfassende Übersicht des Konzeptes in der Ökonomik gibt Conlisk (1996).

¹⁴⁸ Diesbezüglich Analysen z. B. der Gedächtnis-, Informationsaufnahme- und verarbeitungs- sowie der Problemlösungskapazität finden sich in den Arbeiten von Norman (1976), Simon (1978), Anderson (1980), einen Überblick liefert auch Witt (1987), S. 127 ff.

¹⁴⁹ In Anlehnung an Schoemaker (1982), S. 545.

prinzipiellen Unanwendbarkeit des Maximierungskalküls im Rahmen der Erwartungsnutzentheorie – und damit zur faktischen Handlungsunfähigkeit des homo oeconomicus.¹⁵⁰

Das bedeutet jedoch keineswegs eine Abkehr von charakteristischen, vorhersagbaren Verhaltensweisen. An die Stelle des Optimierungsverhaltens tritt ein Zufriedenheitsansatz schon in einfachen Entscheidungssituationen. Sein Ergebnis ist nicht durch das objektiv nutzenmaximierende, sondern durch das subjektive Anspruchsniveau des Handelnden determiniert, welches in Abhängigkeit vom jeweiligen Systemzustand systematischen Veränderungen unterliegt.¹⁵¹ Jederzeitig optimales Anpassungsverhalten weicht zum größten Teil an Musterbildung orientierten *Richtlinien* und *Daumenregeln*¹⁵² sowie einem *adaptiven*, am *Verhalten anderer Wirtschaftssubjekte mit ähnlicher Präferenzstruktur* angelehnten Routineverhalten.¹⁵³ Von diesem, in der Vergangenheit beobachtet, kann jedoch nicht zwingend auf künftige Verhaltensweisen geschlossen werden, denn gleichzeitig wirkt das Individuum auch aktiv, d. h. *gestaltend*, auf seine Umwelt ein, um die Diskrepanz zwischen Anspruchsniveau und Ist-Zustand zu reduzieren.¹⁵⁴ Die Umwelt ist also nicht als ausschließlich exogen gegeben zu betrachten, was Rückwirkungen auf die Effizienz und damit die Art der angewandten Routinen hat. Insofern nimmt der evolutorische Ansatz hier wieder deutlich historische Züge an, denn die Rationalitätsannahme ist unter diesen Bedingungen nur bei Kenntnis der subjektiven Handlungssituation für Prognosezwecke hilfreich.¹⁵⁵

¹⁵⁰ Vgl. hierzu bereits *Alchian* (1993), S. 212 f.

¹⁵¹ Vgl. z. B. die Ausführungen des „Experimentalisten“ in *Selten* (1991), S. 5 f. Somit können die Konzepte der wechselseitigen Kausalität und der Abhängigkeit ökonomischer Handlungen vom historischen Kontext auf der individualistischen Ebene verhaltenstheoretisch begründet werden. Mit Blick auf den Zeitaspekt sieht dies auch *Ollenburg* (1979), S. 310. s. dazu ausführlich auch *Witt* (1987), S. 142 ff.

¹⁵² Interessant ist vor diesem Hintergrund der Ansatz von *Krusell / Smith* (1996), welche die Implikationen begrenzter Rationalität in den Analyserahmen des RBC-Modells integrieren. Dabei stehen den Wirtschaftssubjekten zwei Verhaltensweisen zur Verfügung: eine mit Kosten verbundene unrestringierte Alternative sowie eine suboptimale ohne zusätzliche Kosten. Begrenzte Rationalität wird hier also über suboptimales rationales Verhalten aufgrund einer Kosten-Nutzen-Entscheidung approximiert. Entscheidendes Ergebnis ist neben der Tatsache gesamtwirtschaftlich suboptimaler Lösungen schon bei relativ geringem Kostenniveau die Erzeugung gesamtwirtschaftlicher Dynamiken, die den stilisierten Fakten strikt widersprechen. Sofern also die spezifische Implementation der Kosten des optimalen Verhaltens als plausibel anerkannt wird, deutet dies im Umkehrschluß auf die Inadäquanz des RBC-Analyserahmens zur Erklärung konjunktureller Zusammenhänge.

¹⁵³ Vor diesem Hintergrund unterscheidet man auch die Konzepte der objektiven bzw. substantiellen und der prozeduralen Rationalität; vgl. *Simon* (1985), S. 294. s. des weiteren auch *Heiner* (1983), S. 561, und *Witt* (1995), S. 161.

¹⁵⁴ Dieser *kreative* Aspekt menschlichen Handelns soll hier bereits angeführt werden, obgleich seine volle Bedeutung – sie ist aus evolutionsökonomischer Sicht eine besondere – erst unter Abschnitt § 4, A.2.d) erörtert wird.

¹⁵⁵ In Anlehnung an *Simon* (1985), S. 295.

Auch psychologische Studien bestätigen die Existenz von Anspruchs- bzw. Referenzniveaus unangefochten.¹⁵⁶ Dennoch hat sich diese Evidenz bislang nicht in einer allgemeinen theoretischen Berücksichtigung wiedergefunden. Im Rahmen der orthodoxen Konjunkturmodelle stehen z. B. Erweiterungen der Nutzenfunktion durch einen Parameter für das Referenzniveau noch aus. Wie jedoch die Ergebnisse der empirischen Konjunkturforschung zeigen, erscheint eine solche Modifikation gerade in diesem Bereich vielversprechend.¹⁵⁷ Und auch ein möglicherweise damit verbundener, für viele Ökonomen bedauerlicher Verlust mathematischer Operationalisierbarkeit sollte vor diesem Hintergrund einer stärker interdisziplinär ausgerichteten Forschung nicht im Wege stehen. Denn auch in diesem Fall erscheint es in höchstem Maße kontraproduktiv, den „... Berg zu Mohammed zu bringen.“

b) Selbstorganisation, Regeln und Institutionen

„... menschliches Verhalten kann nicht auf die Wahlhandlungen und Entscheidungen isolierter Individuen allein reduziert werden.“¹⁵⁸

„Hauptaufgabe der Sozialtheorie ist es, die unbeabsichtigten sozialen Rückwirkungen absichtlicher menschlicher Handlungen zu analysieren.“¹⁵⁹

Liegt der Schwerpunkt der vorangegangenen Überlegungen noch auf der isolierten Subjekt-Betrachtung und damit gänzlich auf der orthodoxen Variante des methodologischen Individualismus, so wurde jedoch bereits angedeutet, daß es noch einen zweiten Aspekt bei der Analyse ökonomischer Phänomene auf disaggregierter Ebene zu berücksichtigen gilt.¹⁶⁰ Denn die orthodoxe Sicht des einzelwirtschaftlichen Verhaltens gemäß der klassisch-physikalischen und ökonomisch-rationalen Axiomatik klammert zwangsläufig Phänomene bzw. Verhaltensweisen aus, die auf sozio-psychologischen Prozessen sowie gesellschaftlichen Konventionen – Regeln, Normen und damit Institutionen im weiten Sinne – beruhen und dadurch sowohl eine *Eigendynamik* als auch einen *Eigenwert* im Sinne komplexer, nicht auf klassische Art und Weise analysierbarer Strukturen aufweisen: Individuelles Verhalten wird signifikant durch die jeweils herrschenden institutionellen Strukturen geprägt.¹⁶¹

¹⁵⁶ Vgl. *Rabin* (1998), S. 13 ff.

¹⁵⁷ Vgl. dazu die Ergebnisse zum Erwartungsbildungsprozeß der Unternehmer in *Tichy* (1992) und die Hinweise auf die Inadäquanz von Wendepunktsprognosen in orthodoxen Modellen mit rationalen Erwartungen bzw. auf deren begrenztem psychologischen Erklärungsgehalt in *Simon* (1978), S. 505, respektive *Güntzel* (1994), S. 19 f.

¹⁵⁸ *Hodgson / Screpanti* (1991b), S. 13; Übersetzung durch den Verfasser.

¹⁵⁹ *Popper* (1973), S. 121. Vgl. auch *Tietzel* (1986), S. 44, und *Troitzsch* (1990), S. 23.

¹⁶⁰ Das schließt freilich nicht aus, daß sich hieraus auch makroökonomische Konsequenzen ergeben.

Die zu Beginn des Kapitels skizzierten institutionalistischen Wurzeln der Evolutionsökonomik verdeutlichen, daß sozial determinierten Verhaltensweisen und Rahmenbedingungen ein signifikanter Einfluß auf das ökonomische Handeln der Menschen zuerkannt wird. Die bisherige Behandlung derartiger Aspekte in den konjunkturtheoretischen Ansätzen des Mainstream entbehrt dabei nicht einer ironischen Ambivalenz. Aufgrund des rigiden und außerökonomischen Charakters von Institutionen – diese können als „kollektive Arrangements von Regelbefolgungen“¹⁶² gekennzeichnet werden – sind sie im allgemeinen eher mit Blick auf die längerfristige sozio-ökonomische Entwicklung Analysegegenstand; im konjunkturtheoretischen Kontext werden sie traditioneller Weise als exogen gegeben unterstellt. Andererseits jedoch dienen sie einigen Verfechtern des RBC-Paradigmas als wesentliche Begründung für konjunkturelle Abschwungphasen: Da negative Produktivitätsschocks wohl kaum als Verringerung des technischen und wissenschaftlichen Wissensstandes interpretierbar sind, wird als alternative Erklärung auf Veränderungen im legislativen und institutionellen Umfeld abgestellt.¹⁶³ Insbesondere das Verhältnis von Innovationsrate und institutioneller Rigidität bestimmt dann die Intensität gesamtwirtschaftlicher Fluktuationen.¹⁶⁴ Mit der Exogenität institutioneller Faktoren wird jedoch ein weiteres Mal eine der treibenden Kräfte ökonomischer Dynamik aus dem Erklärungsreich ausgeschlossen.

Auch aus evolutionsökonomischer Perspektive erscheint dieser Umstand nicht haltbar. Denn erstens macht ihr interdisziplinäres Verständnis vor einer Betrachtung relevanter außerökonomischer Faktoren nicht Halt. Zweitens deutet die in dieser Arbeit betonte Interdependenz kurz- und langfristiger bzw. dynamischer und struktureller Faktoren auf die Notwendigkeit einer endogenen Berücksichtigung institutioneller Faktoren hin. Drittens greift die ausschließliche Behandlung gruppendynamischer Einflüsse in Form der „Institution“ inhaltlich zu kurz, denn bereits selbstorganisierte Verhaltensmuster, die zwar über einen gewissen Zeitraum stabil sind, aber noch keinesfalls den rigiden Charakter einer Institution im herkömmlichen Sinne besitzen, können als sog. „gesellschaftliche Ordner“ darunter fallen. Damit einhergehend legt auch die traditionelle formale Analyse die Plausibilität dieser Überlegungen nahe: Die im dritten Kapitel diskutierten Sunspot-Modelle weisen direkt auf die Bedeutung von Institutionen bzw. Konventionen z. B. bei der Auswahl des tatsächlich realisierten Gleichgewichtspfades hin.¹⁶⁵ Ebenso relevant

¹⁶¹ Zu den methodologischen Konsequenzen dieser zur neoklassischen Sicht konträren Position vgl. *Dugger* (1979), S. 900 ff.

¹⁶² *Priddat* (1996), S. 15.

¹⁶³ Vgl. z. B. *Hansen / Prescott* (1993), S. 281.

¹⁶⁴ So auch *Stadler* (1994), S. 1771.

¹⁶⁵ In einem allgemeineren Kontext sieht dies auch *Lesourne* (1991), S. 26. Auch die Erklärung oligopolistischer Marktstrukturen oder gruppenspezifischer Präferenzbildung und Handlungsorientierung scheint prädestiniert zu sein für einen institutionalistisch geprägten Ansatz; vgl. dazu z. B. die neukeynesianischen Überlegungen zur Bedeutung von Vertrauen bei asymmetrisch verteilter Information in *Hargreaves-Heap* (1992), S. 120 ff.

für die Analyse der konjunkturellen Dynamik werden dann aber auch Fragen der Entstehung, Wahl und Veränderung von Institutionen.¹⁶⁶

Damit rücken aber nicht nur Institutionen im herkömmlichen Sinne, sondern vielmehr auch flexiblere, d. h. auch in kürzeren Intervallen Veränderungen unterworfenen Gruppenphänomene in den Vordergrund, die ganz allgemein als *etablierte soziale Verhaltensmuster* – z. B. in Form von klassenspezifischen Gewohnheiten oder organisationellen Regeln – verstanden werden sollen.¹⁶⁷ Dabei verdeutlicht der Begriff „etabliert“ nichtsdestotrotz die auch hier vorhandene, selbstgenerierte Stabilitäts- bzw. Rigiditätstendenz. Ferner weist er, verhaltenstheoretisch neutral, auf das evolutorische Verständnis derartiger Strukturen als zwar zweckdienliche, aber nicht zwingend *bewußt* von einzelnen Individuen geschaffene Phänomene hin: Gesellschaftliche Verhaltensmuster als Bestandteile und die durch sie generierten Ordnungszustände als Ergebnis eines selbstorganisierenden Prozesses sind nicht ausschließlich über den orthodoxen individualistischen Ansatz erklärbar.¹⁶⁸

Die Unterschiede, die zwischen dieser und der orthodoxen Sicht bestehen, können am Beispiel des Preismechanismus als Synonym für einen vom ökonomischen System geschaffenen „Ordnung“ illustriert werden.¹⁶⁹ Der zentrale Stellenwert dieses Konstruktes in der Allgemeinen Gleichgewichtstheorie zeigt einerseits, daß auch hier das Konzept der Selbstorganisation implizit berücksichtigt wird. Dezentrale, zunächst unkoordinierte Handlungen werden über die Lenkungsfunction der relativen Preise im marktwirtschaftlichen System allokatationseffizient in Übereinstimmung gebracht. Sowenig die *Existenz* solch kollektiver Phänomene also auch hier bestritten wird, so begrenzt erfolgt aber auch ihre Erklärung über das einzelwirtschaftliche Entscheidungsverhalten: Der walrasianische Auktionator kann hier nur als *deus ex macina* interpretiert werden. Denn der methodologische Individualismus und der klassische homo oeconomicus betrachten den durch Selbstorganisation erzeugten Makrozustand – das zeit-abstrakte langfristige Gleichgewicht – als exogen herbeigeführt, und der individuelle Beitrag zu diesem Gesamtergebnis, also die *Wechselwirkung zwischen Mikro- Verhalten und Makro-Zustand*, wird nicht berücksichtigt. Gerade diese *rekursive Beziehung* aber – individuelle Mitgestaltung des Makrozustands bei gleichzeitiger Entscheidungsabhängigkeit von diesem – konstituiert das ökonomische Handeln in der Zeit, ohne dabei jedoch gänzlich von der mikroökonomischen Sicht zu abstrahieren und der Makroebene eine davon

¹⁶⁶ S. dazu das spieltheoretische Modell von *Kraft / Weise* (1979), in dem die Determinanten von Lohnverhandlungsergebnissen diskutiert werden.

¹⁶⁷ *Reuter* (1994), S. 139, weist darüber hinaus auf den damit verbundenen wichtigen Aspekt der Machtverteilung hin.

¹⁶⁸ Vgl. *Gilgen-Duschén* (1989), S. 48 f., sowie *Dopfer* (1989), S. 97 f., zum Phänomen der Selbstorganisation im Spannungsfeld zwischen bewußtem Ordnungsbildungsprozeß und autonomer, spontaner Ordnung im Sinne *Hayeks*.

¹⁶⁹ Mit *Weise* (1998) soll hier darauf hingewiesen werden, daß der Preismechanismus als selbstorganisierender Prozeß nicht mit dem Theorem der „unsichtbaren Hand“ gleichzusetzen ist.

gänzlich losgelöste Eigendynamik zuzugestehen, wie es beispielsweise bei den holistischen systemtheoretischen Ansätzen der Fall ist.¹⁷⁰ Interdependenzen innerhalb der und zwischen den einzelnen Aggregationsebenen liefern eine plausible Begründung für makroökonomische Nicht-Linearitäten: Endogene Fluktuationen und Strukturveränderungen resultieren als natürliche Konsequenz aus individuell – aufgrund begrenzter Rationalität – zwar einfachen, aber über den komplexen Gesamtzusammenhang vernetzten Handlungsweisen und -maximen.

Wenn sich also auch einige Phänomene gruppenspezifischer Dynamik, wie z. B. die Ordnungsfunktion des Preissystems oder autonome Erwartungsschwankungen in Form der *animal spirits*, anhand der orthodoxen Gleichgewichtstheorie illustrieren lassen – *erklärt* werden sie dadurch nicht, und andere Faktoren – z. B. allgemein akzeptierte, auf Vertrauen gründende Gepflogenheiten im Rahmen langfristiger Geschäfts- bzw. Verhandlungsbeziehungen¹⁷¹ – entziehen sich nach wie vor gänzlich einer individuell-rationalen Begründung. In der Welt des *homo oeconomicus* und damit im Forschungsprogramm des DAG besitzen sie freilich keine Daseinsnotwendigkeit. Dies liegt zum einen in den Charaktereigenschaften der Marktteilnehmer, zum anderen in den Vollkommenheitsannahmen über die Funktionsfähigkeit der Märkte begründet. Erstere, speziell in Form des in absolutem Eigeninteresse handelnden, rationalen Nutzenmaximierers, lassen keinen begründbaren Raum für eine Selbstbeschränkung der Handlungsmöglichkeiten¹⁷² oder für die Handlungsrelevanz historisch gewachsener Konventionen. Bereits die Konzeption des *homo oeconomicus* als Anpasser schließt eine aktive Mitgestaltung derartiger Phänomene aus. Letztere, vor allem in Form der Informationseffizienz und der Existenz kompletter Zukunftsmärkte, verneinen ebenfalls jegliche Notwendigkeit von Kunden- bzw. Vertrauensbeziehungen sowie Vergangenheitsbezug und Gewohnheitsverhalten. Institutionelle Strukturen sind als qualitative, historische Phänomene mit einem stets dem Optimalitätskriterium genügenden, jederzeitigen Anpassungsverhalten in abstrakter Zeit nicht vereinbar.¹⁷³

In einer unüberschaubaren Welt sind Institutionen jedoch nutzbringende Einrichtungen zur Reduktion echter Unsicherheit bzw. Unordnung im Sinne einer kognitiv nicht zu bewältigenden Umweltkomplexität: Handeln nach Regeln macht vorhersehbar. Darüberhinaus bilden gerade Institutionen das Gegengewicht zu den zuvor beschriebenen Verhaltensanomalien, ohne diese jedoch durch Lernverhalten vollständig zu eliminieren: Regeln dienen der Selbstbindung, der „... *Akt der Delegation der individuellen Entscheidungskompetenz an die Regel einer Institution er-*

¹⁷⁰ So auch *Pasche* (1992), S. 7 f. Zur ausführlichen Gegenüberstellung von methodologischem Individualismus, Holismus und der evolutorischen Zwischenstellung im Rahmen des synergetischen Ansatzes vgl. *Weise* (1990), S. 25 ff., sowie Abschnitt § 4, B.

¹⁷¹ Vgl. zu den „customer markets“ z. B. *Gordon* (1980), S. 72 ff.

¹⁷² In Anlehnung an *Priddat* (1996), S. 13 f.

¹⁷³ Vor diesem Hintergrund sind die diversen Unvollkommenheitsannahmen der NKM trotz der gekennzeichneten Unzulänglichkeiten als wichtige Erweiterung des orthodoxen Forschungsprogramms anzuerkennen.

folgt aus der Einschätzung, daß man inkompetent ist, ständig rational entscheiden zu können.“¹⁷⁴ Die mit der Akzeptanz sozial determinierter Verhaltensmaximen einhergehende Einschränkung der individuellen Handlungsflexibilität ist unter Rational-choice-Gesichtspunkten nicht beurteilbar. Zwar kann argumentiert werden, daß die Entscheidung, sich einer Regelbindung zu unterwerfen, selbst das Ergebnis einer rationalen Wahlhandlung ist. Jedoch führt die längerfristige Beschränkung zum A-priori-Ausschluß möglicher künftiger Rationalhandlungen.¹⁷⁵ Zudem macht eine Bewertung institutioneller Arrangements gemäß dem orthodoxen Kosten-Nutzen-Vergleich keinen Sinn, da Kosten und Nutzen im vorliegenden Kontext nicht nur wertgleich, sondern sogar identisch sind.¹⁷⁶ Zwar erscheint aus orthodoxer Sicht die Regelbindung individuell rational, wenn davon ausgegangen werden kann, daß auch alle anderen Individuen diese befolgen und so eine Reduktion der Erwartungsunsicherheit entsteht; nicht beantwortet werden kann jedoch die Frage nach dem originären Impuls, der überhaupt zu einer Abweichung vom „regellosen“ Rationalverhalten geführt hat. Aus evolutorischer Sicht ist eine Regelorientierung hingegen insofern nicht als unvernünftig zu bezeichnen, als sie über ihre strukturverfestigende Wirkung eine gegen negative Umwelteinflüsse abgeschirmte Erhaltung des status quo und damit eine weitgehend gesicherte (Re-)Produktionsgrundlage ermöglichen. Denn das Entstehen von temporär invarianten Verhaltensstrukturen sowohl formeller als auch informeller Art kann als Zunahme von Ordnung interpretiert werden, ohne die eine dynamisch-stabile Entwicklung des betrachteten Systems kaum denkbar wäre. Verhaltensrigiditäten behindern die Funktionsweise einer ohne diese effizient im klassischen Sinne operierenden Ökonomie kurzfristig nicht, vielmehr sind sie notwendige Voraussetzung ihrer Lebensfähigkeit bei ansonsten instabiler und zukunftsöffener Eigendynamik.¹⁷⁷ Damit bilden gerade sie eine wichtige Grundlage für die von orthodoxer Seite proklamierte Stabilität einzelwirtschaftlichen Verhaltens und gesamtwirtschaftlicher Entwicklung.

Institutionell bedingte Rigiditäten wirken durch ihren Ordnungscharakter den zwar negativen Auswirkungen begrenzter individueller Rationalität und Planungsunsicherheit entgegen – allerdings nur temporär, denn mit der Evolution der Systemumwelt wächst zwangsläufig auch der strukturelle Anpassungsdruck, und der Ressourcenaufwand zur Erhaltung der nun obsoleten Struktur steigt immer weiter.¹⁷⁸ Unter Effizienzgesichtspunkten kommt der Erscheinung institutioneller

¹⁷⁴ Priddat (1996), S. 22.; vgl. auch Frey/Eichenberger (1989), S. 95 ff. Zur Problematik der Selbstkontrolle zeit-inkonsistenten Verhaltens aufgrund von Präferenzinstabilitäten vgl. Rabin (1998), S. 40 ff.

¹⁷⁵ In Anlehnung an Priddat (1996), S. 14.

¹⁷⁶ Ebd., S. 26, Fußnote 41.

¹⁷⁷ Day (1984, 1987) verdeutlicht dies mehrfach am Beispiel üblichen Bestell-Liefer-Gebarens und Lagerverhaltens. Vgl. zu diesem Ungleichgewichtsgedanken auch Abschnitt § 4, A.1.c).

¹⁷⁸ Wie am verwendeten Vokabular deutlich wird, erleichtern biologische Metaphern die Darstellung der zugrundeliegenden Prozesse. Trotz dieser scheinbaren Gemeinsamkeiten

Faktoren insgesamt folglich eine ambivalente Beurteilung zu: Der Erhalt vormals erfolgreicher Strukturen verhindert auf der einen Seite die flexible Anpassung an Umweltveränderungen und ist aus orthodoxer Sicht somit nicht als rational zu bezeichnen. Er schützt auf der anderen Seite aber auch vor den damit zusammenhängenden Unsicherheiten und schafft so die Voraussetzungen für kurzfristig stabile, verlässliche Handlungsgrundlagen:

„Wir könnten sagen, daß das Leben in gewisser Weise zwischen der gefährlichen Uniformität des Gleichgewichts und dem gefährlichen Chaos der Turbulenz eingeschlossen ist.“¹⁷⁹

Somit läßt sich auch im Hinblick auf die künftige Entwicklung des ökonomischen Systems eine Prognose bestenfalls nach Abwägung dieser entgegengerichteten Effekte und damit nur unter Berücksichtigung der Flexibilität des Regel- und Institutionensystems aufstellen.

c) Erwartungsbildung und Lernverhalten

„...viele Leute, die allgemeine Prinzipien tatsächlich lernen, wenden diese Prinzipien in spezifischen Situationen nicht an.“¹⁸⁰

„Evolution in menschlichen Systemen ist ... ein kontinuierlicher, imperfekter Lernprozeß, angespornt durch den Unterschied zwischen Erwartung und Erfahrung, aber selten genügend Information für ein umfassendes Verständnis bereitstellend.“¹⁸¹

Die zuvor gekennzeichneten Aspekte begrenzt rationalen Verhaltens finden ihren Niederschlag nicht nur in den tatsächlichen Handlungen der Wirtschaftssubjekte, sondern auch in der für diese so bedeutsamen Erwartungsbildung sowie im Lernverhalten. Entsprechend kritisch ist die Mainstream-Hypothese rationaler Erwartungen zu beurteilen: Kernpunkt ist die Annahme der Modellkonsistenz, die eine Kenntnis des „wahren“ ökonomischen Modells impliziert. Wird von der Strukturkonstanz der Ökonomie abstrahiert und die Existenz von Regimewechseln, seien sie nun wirtschaftspolitischer, technologischer oder anderer Art, berücksichtigt, müssen Überlegungen angestellt werden, wie die Akteure die neue Systemstruktur in Erfahrung bringen, d. h. wie sie aufgrund der nicht mehr adäquaten Prognosen des alten, nunmehr überholten Modells lernen. Wie in Abschnitt § 3, C.4.b) erläutert, werden sie zu diesem Zweck neue Spezifikationen testen. Insbesondere

zwischen Evolutionsökonomik und Evolutionsbiologie gelten jedoch die unter Abschnitt § 4, A.1.a) betonten Grenzen der Analogiebildung.

¹⁷⁹ *Prigogine / Allen* (1982), S. 14; Übersetzung durch den Verfasser.

¹⁸⁰ *Rabin* (1998), S. 31; Übersetzung durch den Verfasser.

¹⁸¹ *Allen* (1998), S. 74; Übersetzung durch den Verfasser.

der Aspekt der endogenen Strukturveränderung wird dadurch explizit aufgegriffen, denn Lernen bedeutet Entwicklung im evolutorischen Sinne, und erlernte Verhaltensneuerungen sind Teil der Struktur.¹⁸² Doch trotz dieser wichtigen und notwendigen Neuerung im Rahmen des DAG-Forschungsprogramms selbst ist auch hier wieder die Mainstream-spezifische Umsetzung kritisch zu beurteilen. Beispielsweise berücksichtigen bisherige Analysen expliziter Lernalgorithmen nicht die Auswirkungen, die sich bei der Umsetzung des eigenen Lernergebnisses auf das Marktgeschehen ergeben.¹⁸³ Die daraus resultierenden Rückkoppelungseffekte generieren fortlaufend Ungleichgewichtsprozesse, die nicht notwendigerweise gegen einen langfristigen Gleichgewichtszustand konvergieren müssen.¹⁸⁴ Dies wird insbesondere dann plausibel, wenn man unterstellt, daß Erwartungsbildung und Lernen sich je nach individuellem Erfahrungshintergrund an unterschiedlichen Methoden orientiert. Es erscheint daher vielversprechend, zunächst auch im Rahmen der Mainstream economics analog zu Modellen mit heterogenen Erwartungen auch solche mit heterogenen Lernmechanismen zu analysieren.¹⁸⁵ An der REH kann folglich nicht festgehalten werden.¹⁸⁶

Zu berücksichtigen ist bei der Würdigung und Interpretation der Modellergebnisse – sprechen sie nun für oder gegen die Hypothese rationaler Erwartungen – auch, daß sie nach wie vor im orthodoxen Analyserahmen abgeleitet worden sind. Daher stellt sich in einem nächsten Schritt die Frage, inwieweit die Behandlung von Lernprozessen die evolutorischen Aspekte der begrenzten Rationalität und der Forderung der endogenen, offenen Strukturentwicklung tatsächlich aufgreift.

Ganz im orthodoxen Sinne fällt die traditionelle Definition des Lernbegriffs aus: Nach *Bayesscher* Manier handelt es sich hierbei um die Annäherung der subjektiven Wissensbasis an eine objektiv gegebene, „wahre“ Informationsmenge durch induktive Methoden.¹⁸⁷ Ohne exogene Störungen von außen in Form permanenter

¹⁸² Vgl. dazu allgemein *Probst* (1989), S. 155 ff.

¹⁸³ Vgl. *Bray/Savin* (1986), S. 1130 bzw. 1134. Dies läßt gerade im neukeynesianischen Kontext oligopolistischer Marktstrukturen signifikante Auswirkungen auf das Modellergebnis erwarten.

¹⁸⁴ Diesem Umstand könnte durch formale Modelle der Selbstorganisation mit Nicht-Linearitäten Rechnung getragen werden, wodurch abermals von den herrschenden linearen Modellen abweichende Ergebnisse zu erwarten sind; vgl. zur Art dieser Modelle Abschnitt § 4, B.

¹⁸⁵ Jedoch sei daran erinnert, daß unter formalanalytischen Gesichtspunkten ein Großteil expliziter Lernalgorithmen nicht zur beabsichtigten, von Modellen mit rationalen Erwartungen ohne Lernen postulierten Konvergenz der Systemstrukturen führt; vgl. Abschnitt § 3, C.3.b).

¹⁸⁶ s. darüber hinaus auch die Argumentation von auch *Gomes* (1982).

¹⁸⁷ Interessanterweise besteht in diesem problematischen Aspekt Übereinstimmung mit *Keynes'* Überlegungen zur Erwartungsbildung. Auch Keynes geht von einem induktiven Wissenskonzept aus, er verneint lediglich die Stationarität der wirtschaftlichen Entwicklung und damit die Möglichkeit einer hinreichenden wahrscheinlichkeitstheoretischen Erfassung; vgl. *Rutherford* (1984), S. 382 ff.

Schocks wird eine langfristige Konvergenz zwischen beiden postuliert und damit das klassische Gleichgewichtskonzept auch auf der informationstheoretischen Ebene eingeführt, so daß die Vorstellung des im Vorhinein wirkenden Koordinationsmechanismus bestehen bleibt. Während des Lernvorganges liegen dem datengenerierenden Prozeß zeitvariable Parameter zugrunde. Dies kann auch von den Wirtschaftssubjekten festgestellt und bei ihren künftigen Handlungen berücksichtigt werden. Die Verhaltens- und damit auch die Modellstruktur ist während der Anpassungsphase damit nicht stationär und unterliegt endogenem Wandel. Dieser kommt allerdings annahmegemäß und konstruktionsbedingt im Zeitpunkt der Konvergenz von geschätzten und wahren Parameterwerten im rationalen Erwartungsgleichgewicht zum Stillstand. Der den Lernprozeß initiiierende Vorgang, nämlich die ursprüngliche Veränderung der langfristigen Gleichgewichtskonstellation, von der hier wiederum ausgegangen wird, ist nach wie vor ein exogenes Phänomen, das seinerseits nicht auf das Verhalten der Wirtschaftssubjekte zurückgeführt werden kann. Wissen – das des Modellbauers – ist notwendigerweise von außen vorgegeben, eine dem reaktiven Charakter des Lernens komplementäre kreative Komponente, die systematisch mit dem Wissens- und Systemzustand korreliert ist und deren Ergebnis aufgrund des innovativen Charakters zukunfts offen ist, wird vernachlässigt. Insofern ist hier wiederum klar die Präsenz des orthodoxen Forschungsprogramms zu konstatieren, dessen Hauptaugenmerk auf der Analyse der Existenz und Stabilität von (optimalen) Gleichgewichtszuständen bei gegebener Systemstruktur liegt. Das Erkenntnisobjekt wird lediglich um eine Stufe ausgedehnt bzw. vorverlagert, um die Erklärungsprobleme zu lösen, die sich aus dem statischen Charakter der Theorie rationaler Erwartungen ergeben. Dementsprechend ist eine solche Sichtweise aus evolutorischer Sicht unvollständig, denn hier muß das Verständnis des Lernprozesses der Individuen um eine entscheidende Komponente erweitert werden: Lernen muß dann ebenso „... die Schaffung neuer Ideen und Einsichten, die Entdeckung und die Erweiterung des Wissens einschließen.“¹⁸⁸ Lernvorgänge gehen immer auch mit *selbst-initiierten* und damit auch *selbst-bezüglichen* Veränderungen der alten Struktur einher.

Daneben werfen wiederum die Befunde psychologischer Experimente und Studien die grundlegende Frage auf, ob die eingangs gekennzeichneten Verhaltensanomalien, die zu systematischen Irrtümern der Wirtschaftssubjekte führen, durch Lernvorgänge im Zeitablauf überhaupt eliminiert werden. Übliche Begründungen – z. B. Spezialisierung bzw. Erfahrungszuwachs aufgrund der häufigen Wiederholung bestimmter Aktivitäten – sowie das *Bayessche* Lernverfahren finden überraschend geringe empirische Bestätigung.¹⁸⁹ Wertet man diese und die Ergebnisse des vorangegangenen Abschnittes als Evidenz eher langsamer Lernvorgänge bzw. nicht vollständiger Konvergenz – z. B. aufgrund der Relevanz von Anspruchs-

¹⁸⁸ Witt (1995), S. 164. Vgl. dazu auch Abschnitt § 4, A.2.c).

¹⁸⁹ In Anlehnung an Rabin (1998), S. 31 f., bzw. an den „Experimentalisten“ in Selten (1991), S. 16.

niveaus, die auch während der Lernphase gebildet werden¹⁹⁰ –, erscheint die ortho-
doxe Vereinfachung als nicht zulässig. Insbesondere die gänzliche Vernachlässi-
gung des Lernverhaltens durch Approximation mittels der Hypothese rationaler
Erwartungen ist dann nicht mehr zu rechtfertigen. Denn diese Vorgehensweise
basiert gerade auf der Annahme, daß bei Stabilität des langfristigen Erwartungs-
gleichgewichts die Konvergenz – sie hängt von den wahren Modellparametern ab
– relativ rasch erfolgt.¹⁹¹

Andererseits muß aber gleichermaßen die Möglichkeit betont werden, im Sinne
einer Verbesserung auch des Lernprozesses das „Lernen zu lernen“¹⁹². Diese
Fähigkeit kommt ausschließlich in selbstorganisierenden sozialen Systemen zum
Tragen, denn sie basiert auf der In-Frage-Stellung des Selbst.¹⁹³ Zudem ist hier
explizit das kreative Potential des Menschen angesprochen, das im folgenden Ab-
schnitt thematisiert wird. Endogene Struktur- und Wissensveränderung durch Ler-
nen in orthodoxer Manier hat dem Wesen nach somit kaum etwas mit dem evolu-
tionsökonomischen Verständnis einer Weiterentwicklung gemein. Was in diesem
Zusammenhang die Prognose derart konstituierter Prozesse angeht, so deutet be-
reits die Betonung subjektspezifischer Erfahrungen und Handlungshintergründe
auf die Grenzen einer kausalen Erklärung nach engem orthodoxen Muster hin.
Und diese Einschätzung wird noch verstärkt durch die folgenden Ausführungen.

d) Kreativität

„... das Universum, das Leben beherbergt, [ist] kreativ im
besten Sinne ...“¹⁹⁴

Die bisherigen Ausführungen zum evolutionsökonomischen Menschenbild
unterscheiden sich zwar vom orthodoxen homo oeconomicus, konstituieren
jedoch noch kein spezifisch evolutorisches Paradigma. Denn die vorgestellten
systemischen, verhaltenswissenschaftlichen und institutionellen Faktoren werden
seit geraumer Zeit auch von anderen wirtschaftstheoretischen Denkrichtungen –
wenn auch jeweils partiell – thematisiert.¹⁹⁵ Dies ändert sich mit dem folgenden
wesentlichen Element des evolutionsökonomisch relevanten Verhaltensmodells.
Mit diesem wird eine menschliche Eigenschaft hervorgehoben, die auch für die
Namensgebung eines „repräsentativen evolutorischen Wirtschaftssubjekts“ geeig-

¹⁹⁰ Vgl. *Selten* (1991), S. 14 f.

¹⁹¹ Vgl. *Bray/Savin* (1986), S. 1139. Bereits *Alchian* (1993), S. 281, weist auf diese Kon-
vergenzproblematik hin.

¹⁹² In Anlehnung an *Probst* (1989), S. 159.

¹⁹³ Ebd., S. 157.

¹⁹⁴ *Popper* (1982), S. 174.

¹⁹⁵ Hier sind nochmals der Institutionalismus, der Postkeynesianismus, die Spieltheorie
sowie – ansatzweise – der unorthodoxe Mainstream zu nennen.

net erscheint: *Foster* (1987) nennt es „homo creativus“¹⁹⁶ und betont damit die Fähigkeit, Neues zu erschaffen und im Gefolge von Invention und Innovation – ganz im Sinne *Schumpeters* – eine qualitative Veränderung des sozio-ökonomischen Systems zu bewirken. Neben der Charakterisierung der Ökonomie als selbstorganisierendes System erfolgt hiermit eine weitere Fundierung des evolutionsökonomischen Verständnisses, nach dem der Wirtschaftsprozess als eine zukunfts-offene Entwicklung anzusehen ist.

Auch dieser Aspekt stützt sich auf die Ergebnisse verhaltenswissenschaftlicher Untersuchungen, welche die Suche nach Neuem – kurzum: die Neugier – als einen sog. „primären Verhaltensverstärker“, d. h. genetisch begründeten Verhaltensaspekt identifizieren konnten.¹⁹⁷ Demnach verwenden Menschen knappe Ressourcen auf die Erkundung ihrer Umgebung mit dem Ziel, Neues – sowohl in materieller als auch in intellektueller Form – zu entdecken bzw. Neuerungen in Form bisher nicht angenommener Verhaltensweisen oder Erfindungen zu erproben und zuvor etablierte Prozesse ggf. durch die neuen zu ersetzen, auch wenn das Ergebnis Ex-ante nicht abzuschätzen ist. Die Suche nach Neuem stiftet offensichtlich einen Nutzen. Dabei kann zwischen einem grundsätzlichen, exogen gegebenen Erkundungstrieb und einer endogenen Experimentieraktivität unterschieden werden, deren Intensität sich möglicherweise systematisch aus dem Verhältnis von – ebenfalls endogenem – aktuellem Anspruchsniveau und tatsächlicher Situation ableiten läßt. Es ist somit zu vermuten, daß die Stärke der Suchaktivität einerseits positiv korreliert ist mit dem genannten Soll/Ist-Verhältnis, andererseits jedoch negativ korreliert ist mit der *Suchdauer*, d. h. der Zeitspanne erfolgloser Suche. Erreicht sie einen kritischen Wert, reagiert das Wirtschaftssubjekt mit einer Reduktion seines Anspruchsniveaus. Im Erfolgsfall dagegen, z. B. bei Verbesserung des status quo durch eine neu geschaffene Verhaltensvariante, wird das Anspruchsniveau dementsprechend nach oben revidiert.¹⁹⁸ Besteht zwischen der Eintrittswahrscheinlichkeit einer Neuerung und dem aktuellen wirtschaftlichen Umfeld tatsächlich der gekennzeichnete Zusammenhang, eröffnen sich grundsätzlich auch Möglichkeiten zur Prognose derartiger Aktivitäten. Aus bestimmten Systemkonstellationen kann auf ein vermehrtes oder stagnierendes Auftreten von Inventionen und Innovationen geschlossen werden, welche sich über Diffusionsprozesse auf die wirtschaftliche Aktivität und damit wieder auf das verhaltensrelevante Umfeld auswirken.¹⁹⁹ Allerdings kann der Informationsgehalt solcher Vorhersagen über ein evolutorisches System nicht mit dem verglichen werden, der bei der Analyse orthodoxer Systeme gemeinhin im Mittelpunkt steht. Da die Beschaffenheit und die Auswirkungen einer Neuerung ihrer Natur nach nicht vollständig antizipierbar sind, hängt die Adäquanz wissenschaftlicher Prognosen stark von der Eintrittshäufigkeit der

¹⁹⁶ s. *Foster* (1987), S. 130 f., S. 137 ff.; Vgl. auch *Dopfer* (1989), S. 100.

¹⁹⁷ Vgl. dazu *Witt* (1987), S. 142 ff.

¹⁹⁸ So auch *Hauk* (1993), S. 153, und *Witt* (1987), S. 143 ff.

¹⁹⁹ Zu einer ähnlichen Einschätzung gelangen *Cantner/Hanusch* (1998), S. 276 ff.

Neuerungen und der Stabilität der Zusammenhänge zwischen einzelnen Strukturveränderungen ab.²⁰⁰

Auch aus dieser Perspektive ergibt sich also die bereits unter systemtheoretischen Gesichtspunkten abgeleitete Divergenz der Forschungsprogramme: Aus evolutorischer Sicht ist das Wirtschaftssubjekt kein bloßer „Re-Aktor“ wie im rationalen Wahlhandlungsmodell. Vielmehr handelt es ebenso eigendynamisch und sucht ohne Anwendung eines Kosten-Nutzen-Kalküls nach Neuem und (er-)findet dieses auch (Invention) bzw. setzt es durch (Innovation): Es ist kreativ. Dieses zentrale Verhaltensmerkmal kann in der orthodoxen Ökonomik *ex definitione* nicht behandelt werden, da es aufgrund seines echten Unsicherheitscharakters keinem Formalkalkül zugänglich gemacht und dort lediglich unzureichend über den Einbezug stochastischer Faktoren mit gegebener Wahrscheinlichkeitsverteilung berücksichtigt werden kann. Bemühungen, z. B. im Rahmen der neoklassischen Suchtheorie das kreative Verhalten der Wirtschaftssubjekte in Form optimaler Innovationsaktivitäten abzubilden, müssen zwangsläufig an der Notwendigkeit des Optimierungsansatzes scheitern.²⁰¹ Aus dem orthodoxen Verhaltensmodell folgt zwingend die für die klassischen Modelle typische mathematische Notwendigkeit einer geschlossenen Problemstellung und damit einer ebensolchen Menge möglicher Systemzustände und Handlungsalternativen, auf deren Grundlage rationales Handeln nach dem Erwartungsnutzenkalkül überhaupt erst möglich wird.²⁰² Die damit einhergehende Operationalisierbarkeit der relevanten Parameter ohne schwerwiegenden Bedeutungsverlust ist in bezug auf qualitativ neue Situationen nicht zulässig. Vor diesem Hintergrund wird dann aber auch das anpassungsorientierte Verhaltensmodell des homo oeconomicus hinfällig. In seiner herkömmlichen Funktion als reiner Anpasser kann er die geforderte Charaktereigenschaft einer ständigen Suche und Durchsetzung neuer Möglichkeiten nicht besitzen. Gerade sie aber ist vonnöten und im wirklichen Verhalten faktisch gegeben, um durch stetige, vielfältige Innovationstätigkeit Neuerungen zu schaffen, die zuvor nicht in der Menge der wahrscheinlichen und damit formal vorgebbaren Ereignisse lagen. Mit der Nicht-Berücksichtigung des Neuerungsverhalten, das aus orthodoxer Sicht als Verhaltensabweichung interpretiert werden muß, wird ein signifikantes Systemmerkmal vernachlässigt: Nicht allein gleichgewichtsorientiertes negatives Feedback (Anpassung), sondern auch positive Rückkoppelung (Innovation) und damit ungleichgewichtige Tendenzen konstituieren gemeinsam eine „... *Koevolution von System und Umwelt* ...“²⁰³ Ohne Existenz beider Faktoren ist eine evolutionsstabile, d. h.

²⁰⁰ Vgl. dazu ausführlicher die Bemerkungen weiter unten in diesem Absatz sowie in Abschnitt § 4, A. und Abschnitt § 4, B. Im Rahmen des Forschungsprogramms des DAG sei auf das Modell von *Corriveaux* (1994) hingewiesen, in dem der technische Fortschritt über Innovationswettläufe im Rahmen des Optimierungskalküls endogenisiert wird.

²⁰¹ In diesem Sinne auch *Witt* (1995), S. 159, und *Hesse / Koch* (1998), S. 427.

²⁰² Vgl. *Ötsch* (1991), S. 648 ff.

²⁰³ *Jantsch* (1979), S. 117. Dieser Erkenntnis liegt die Sicht der Allgemeinen Evolutionstheorie zugrunde, nach der zwar anerkannt wird, daß „... jedes System zu (minimalen)

nachhaltige Entwicklung nicht möglich.²⁰⁴ Im Umkehrschluß bedeutet dies ironischerweise die Selektion des Mainstream-Gewinnmaximierers in einem evolutiv-irrischen Umfeld.²⁰⁵

Anerkennt man diesen Aspekt als konjunkturtheoretisch relevant, so stellt sich in einem zweiten Schritt die Frage nach der konkreten Erscheinungsform ökonomischer Neuerungen. Mit Blick auf den bereits mehrfach verwendeten Begriff der „Innovation“ ist die inhaltliche Interpretation traditionell abgegrenzt durch die theoretischen Werke des bereits hervorgehobenen Ökonomen, der ihn geprägt hat: *Schumpeter* (1912), dessen „innovatorischer Unternehmer“ über das Durchsetzen von Neuerungen das etablierte Marktgleichgewicht zerstört und so die strukturelle Instabilität des Systems konstituiert, die gleichermaßen für die mittelfristigen wie auch langen Wellen der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung verantwortlich sind.²⁰⁶ Dabei werden Innovationen in Form neuartiger Güter und Produktionsverfahren, aber auch in Form der Erschließung neuer Absatzmärkte und Bezugsquellen sowie organisatorischer Veränderungen differenziert. Hiermit ist in der Tat bereits ein grundlegender, für den konjunkturellen Kontext jedoch noch nicht hinreichender evolutiv-irrischer Baustein genannt. Denn entsprechend der den Marktakteuren *allgemein* zugesprochenen und nicht ausschließlich auf die Unternehmerpersönlichkeit zugeschnittenen Charakteristiken ist der Innovationsbegriff hier in seinem weitesten Sinne zu verstehen. Nicht nur die Durchsetzung epochemachender, objektiv noch nicht gekannter Möglichkeiten der Ressourcenkombination fällt darunter, sondern gerade auch alltägliche, subjektiv zuvor unbekannte, im Rahmen neuartiger oder komplexer Situationen angeeignete bzw. entwickelte Fähigkeiten, Verfahren oder Problemlösungsstrategien. Denn die „... Welt ist ‚voller Gelegenheiten‘, von denen zu jedem Zeitpunkt nur ein kleiner Teil genutzt wird ...“.²⁰⁷

In *Schumpeterscher* Tradition liegt der Schwerpunkt evolutionsökonomischer Fragestellungen bislang auf der angebotstheoretischen Seite. Die Analyse konzentriert sich insbesondere auf dynamische Modelle der „schöpferischen Zerstörung“, wobei innovative Elemente in Form von Produkt- und Prozeßinnovationen eingeführt werden. Im Rahmen einer gesamtwirtschaftlichen Perspektive greift diese Vorgehensweise jedoch zu kurz. Denn Neuerungen fallen nicht nur in Form tech-

Anpassungsleistungen gezwungen wird, die begrenzend wirken, daß aber ein weitaus größerer Gestaltungs- und Entwicklungsspielraum offen bleibt, als dies unter dem Postulat der Anpassungsoptimierung möglich wäre.“; so Gilgen-Duschén (1989), S. 65.

²⁰⁴ Vgl. zur Integration der beiden Aspekte in einem Handlungsmodell *Hesse/Koch* (1998), S. 424.

²⁰⁵ In Anlehnung an *Röpke* (1987), S. 235, Fußnote 13.

²⁰⁶ Vgl. dazu z. B. *Vercelli* (1984), S. 213 ff., oder *Rothschild* (1986), S. 37 f. Im übrigen sei gerade hier nochmals vor einer vorschnellen sozio-biologisch-ökonomischen Analogiebildung – etwa in Form einer Gleichsetzung von Innovation und Mutation – gewarnt; vgl. *Hirshleifer* (1977), S. 345.

²⁰⁷ *Dosi* (1991), S. 6.

nischer Entwicklungen auf der Angebotsseite an. Vielmehr sind sie in allen wirtschaftlichen Bereichen – auch auf der Nachfrageseite, z. B. als Erschließung neuer Bezugsquellen, findiges Ausnutzen von Gesetzeslücken oder in Form der aktiven Gestaltung von Finanzierungsmöglichkeiten (Finanzinnovationen) – relevant. In diesem Zusammenhang sind darüber hinaus zwei weitere Aspekte zu beachten: zum einen die Rolle der Präferenzbildung und -veränderung als evolutorischer Prozeß²⁰⁸, zum anderen die Existenz und Notwendigkeit verschiedener Innovationssysteme in Abhängigkeit von der Produktions- und damit aber auch von der Nachfragestruktur einer Volkswirtschaft.²⁰⁹

Grundlage einer solchen aktiven, d. h. intendierten Erweiterung der Handlungsmöglichkeiten sind die schöpferischen Fähigkeiten der Wirtschaftssubjekte: Ideen, Kreativität, und ein zumindest subjektiv empfundener freier Wille.²¹⁰ Sie stellen *ökonomische Potentiale* dar, die als zeit- und raumungebundene Informationsgrößen ihrem Wesen nach prinzipiell keiner formalanalytischen Berücksichtigung im Ex-ante-Sinne zugänglich gemacht werden können²¹¹. Ihre Aktualisierung bzw. Materialisierung in Form von Invention und Innovation schafft die Möglichkeit der ökonomischen Nutzung. Gleichsam verkörpern Potentiale mit Blick auf die erläuterte dissipative Struktur des ökonomischen Systems Faktoren negativer Entropie, die eine komplexitäts- und energiereichernde Wirkung mit sich bringen. Eine modelltheoretische Einbettung würde gemäß der Überlegungen in Abschnitt § 4, A.1. erfordern, daß das Modell in Selbstreflexion – aufgrund der Endogenität der Innovationsaktivitäten – seine eigene Struktur im Zeitablauf verändert, und zwar in einer Weise, daß diese Veränderung zu Strukturen bzw. Abhängigkeiten führt, die zuvor noch nicht im Informationsgehalt des Ursprungsmodells enthalten waren. Somit kann auch der Versuch einer Endogenisierung der Strukturparameter letztlich nur heuristischen Zwecken dienen, denn die dabei verwendete Formalstruktur ist für den Rest der Entwicklung ebenfalls vorgegeben.²¹² Die evolutionsökonomisch postulierte *Offenheit der Entwicklung* im oben gekennzeichneten Sinne entzieht sich einer formalen Ex-ante-Betrachtung in erheblichem Maße, denn Innovationen sind historisch einmalig: Die hypothetisch-deduktive Sichtweise orthodoxen Stils besitzt hier keinen Gültigkeitsanspruch.²¹³ In diesem Zusammenhang sei nochmals die Nichtvorhersehbarkeit unrealisierter Potentiale – und damit auch der mittelfristigen strukturellen Entwicklung – betont. Erst ihre

²⁰⁸ In einigen Mainstream-Modellen wird dies in der typischen Form stochastischer Präferenzschocks erfaßt.

²⁰⁹ Vgl. hierzu ausführlich *Storper* (1996).

²¹⁰ Vor diesem Hintergrund wird deutlich, daß das eingangs dieses Absatzes postulierte „repräsentative evolutorische Wirtschaftssubjekt“ genau genommen einen Widerspruch in sich selbst darstellt, denn das „repräsentative“ dieses Wesens kommt gerade in seiner individuellen Kreativität zum Ausdruck.

²¹¹ Vgl. dazu *Dopfer* (1991, 1994), S. 56 bzw. S. 137.

²¹² Vgl. hierzu auch die Ausführungen unter Abschnitt § 4, B.

²¹³ s. nochmals Abschnitt § 3, C.2. sowie *Hesse / Koch* (1998), S. 421 f.

Verwirklichung in Zeit und Raum ist ex post beobachtbar – aufgrund des Offenheitscharakters liefern sie nur bedingt verwertbare Informationen zur Prognose der künftigen Entwicklung. Obwohl die Erschaffung einer Neuerung nicht willkürlich, sondern immer auf der Grundlage von Vorhandenem stattfindet und damit die Vergangenheit den Möglichkeitsraum der Innovationsmenge bestimmt²¹⁴, gibt die bereits begründete Korrelation zwischen Strukturveränderung und Systemzustand eher Hinweise in bezug auf ihre zeitliche Verteilung und räumliche Bandbreite als auf ihre konkrete Erscheinungsform.

Werden die gekennzeichneten qualitativen Faktoren als entscheidende Bestimmungsgrößen der wirtschaftlichen Aktivität berücksichtigt, so steckt ihre herkömmliche modelltheoretische Implementierung in Form exogener Schocks bzw. endogener, kausal-deterministischer Innovationsaktivitäten, die naturgemäß nicht im Modell erklärt werden bzw. deren Realisationsmenge durch die Grundstruktur festgelegt ist, die Grenzen des klassisch-physikalischen Ansatzes und damit orthodoxer dynamischer Theorien ab. Die treibende Kraft konjunktureller Schwankungen wird aus dem Erklärungsbereich ausgeschlossen, die Analyse kann über eine reine quantitative Beschreibung des Phänomens nicht hinausgelangen.

e) Aggregation und makroökonomische Implikationen

*„Es scheint uns so zu sein, daß die gegenwärtige Form der makroökonomischen Theorie auf der direkten Übertragung der mikroökonomischen Analyse des Verhaltens eines einzelnen Agenten („der repräsentative Agent“) auf die Makroebene beruht. Die Phase der ‚Aggregation‘ wird komplett vernachlässigt
...“²¹⁵*

Nachdem nun die nicht-reduzierbare Komplexität des ökonomischen Systems und die in der orthodoxen Ökonomik als vernachlässigbar bzw. irrelevant angesehenen Faktoren „Verhaltensanomalien“, „Institutionen“ und „Kreativität“ als einzelwirtschaftlich bedeutsame Verhaltensaspekte begründet wurden, gilt es mit Blick auf den gesamtwirtschaftlichen konjunkturellen Kontext, makro-dynamische Implikationen herauszuarbeiten. Dabei steht zunächst die Frage im Vordergrund, ob die diskutierten Abweichungen vom Rationalprinzip überhaupt auf gesellschaftlicher Ebene relevant sind.²¹⁶ Denkbar – und in der orthodoxen Ökonomik zumeist angenommen – wäre vielmehr, daß sie

1. durch Aggregation über alle Wirtschaftssubjekte eliminiert oder
2. durch eine Art Selektionsprozeß im Zeitablauf ausgemerzt werden.

²¹⁴ In Anlehnung an Dopfer (1988), S. 697.

²¹⁵ Corricelli / Dosi (1988), S. 127; Übersetzung durch den Verfasser.

²¹⁶ Das Folgende nach Frey / Eichenberger (1989), S. 91 ff.

Die erste Möglichkeit scheidet von vornherein aus, da es sich bei den Anomalien um *systematische Abweichungen von der Rationalitätsnorm* handelt. Irrationalitäten sind auf der mikroökonomischen Ebene demnach nicht zufällig verteilt, so daß eine Aggregation über die Individuen nicht automatisch zur Bereinigung von „Ausreißern“ führt.²¹⁷ Die Ausführungen zur beschränkten Rationalität und zum Lernverhalten der Wirtschaftssubjekte lassen eine Verwendung heterogener Agenten und Entscheidungsmodelle unabdingbar erscheinen, während der Mainstream trotz gegenteiliger empirischer Evidenz und unter Verweis auf die Notwendigkeit einer mikroökonomischen Fundierung bis auf wenige Ausnahmen²¹⁸ nach wie vor am Konzept des repräsentativen Individuums festhält.²¹⁹

Die Gültigkeit der zweiten Aussage beruht auf der ebenfalls in Abschnitt § 4, A.2. angesprochenen *Friedmanschen „Als-ob-“ Hypothese*, nach der rationales Handeln durch höhere Gewinne belohnt und daher im Zeitablauf das Marktgeschehen dominieren wird. Wie zuvor schon kurz angesprochen, beruht diese Hypothese ironischerweise auf der Analogiebildung zwischen dem Wettbewerb gewinnmaximierender Wirtschaftssubjekte und dem Prinzip der natürlichen Auslese und unterstellt damit, daß irrationale Muster von rationalen Individuen erkannt, profitabel ausgenutzt und so im Zeitablauf eliminiert werden.²²⁰ Abgesehen von der Unmöglichkeit der direkten empirischen Überprüfung setzt ein solches Ergebnis – so zwingend sie auf den ersten Blick auch erscheinen mag – sehr restriktive Annahmen voraus, die allein schon vom theoretischen Standpunkt aus äußerst anfechtbar sind.²²¹ Aber auch Plausibilitätsüberlegungen und die Ergebnisse damit verbundener empirischer Tests und experimenteller Studien sprechen gegen das Konzept der „ökonomischen Auslese“. So können beispielsweise die notwendigen Voraussetzungen für einen derartigen Prozeß auf den meisten existierenden Märkten – einschließlich derer, die dem neoklassischen Ideal noch am nächsten kommen, wie z. B. die Finanzmärkte – nicht nachgewiesen werden.²²² Legt man das weiteren unter dynamischen Gesichtspunkten eine permanente Zu- und Abwanderung von neuen unerfahrenen respektive alten erfahrenen Marktteilnehmern zugrunde, resultiert zwangsläufig eine grundsätzliche Abweichung von der Rationalitätsnorm im Zeitablauf.²²³ Vor dem Hintergrund systematischer Anomalien auch bei Experten kann aber auch nicht davon ausgegangen werden, daß prinzipiell ausreichend rationale Informationen das Marktergebnis nachhaltig „positiv“ im Sinne einer Konver-

²¹⁷ So auch *Frey / Eichenberger* (1989), S. 91.

²¹⁸ Vgl. nochmals *Williamson* (1996), S. 168.

²¹⁹ Vgl. nochmals *Smith* (1989), der diese Problematik im Rahmen eines RBC-Modells mit heterogenen Wirtschaftssubjekten und überlappenden Generationen umgeht. Im übrigen zeigt *Hartley* (1997) ausführlich, daß es sich bei diesem Konzept um eine reine Pseudofundierung handelt.

²²⁰ Vgl. nochmals *Friedman* (1953), S. 22.

²²¹ s. dazu ausführlich *Witt* (1987), S. 77 ff., und die dort angegebene Literatur.

²²² s. dazu die Untersuchung von *Russel / Thaler* (1985).

²²³ So auch *Frey / Eichenberger* (1989), S. 92.

genz gegen ein fundamentales Gleichgewicht beeinflussen, zumal die quantitative Auswirkung einer Handlung vermögens-²²⁴ und organisationsgradabhängig²²⁵ ist und somit auch irrationale Aktivitäten dauerhafte Konsequenzen zur Folge haben können.²²⁶

Zusammenfassend muß also davon ausgegangen werden, daß systematische Verhaltensanomalien nicht nur individuell, sondern auch auf Makro-Ebene empirisch relevant sind. Denn die „... *Verbindung zwischen Mikro- und Makroverhalten ist zu komplex, als daß argumentiert werden könnte, auf höheren Stufen gesellschaftlicher Aggregation würden sich individuelle Anomalien herauswaschen oder selbst korrigieren.*“²²⁷

3. Wirtschaftspolitische Implikationen

*„Trotz jahrzehntelanger theoretischer und praktischer Bemühungen haben Nationalökonominnen nicht gelernt, den Konjunkturzyklus, durch den sich Entwicklungsvorgänge manifestieren, zu diagnostizieren und vorherzusagen, von seiner makroökonomischen Beherrschung ganz zu schweigen.“*²²⁸

Aus evolutionsökonomischer Sicht verwundert diese Feststellung nicht nur nicht, vielmehr ergibt sie sich als logische Konsequenz der in den vorangegangenen Abschnitten herausgearbeiteten Funktionsprinzipien sozio-ökonomischer Systeme. Diese Prinzipien implizieren nicht nur eine Abkehr von den Steuerungs- und Lenkungsmöglichkeiten orthodoxen Stils, sondern auch eine Relativierung der neueren Überlegungen zur Kontrolle chaotischer Systeme. Letztere lassen zwar die Effizienz quantitativer wirtschaftspolitischer Maßnahmen zur zielgerichteten Beeinflussung der ökonomischen Aktivität fragwürdig erscheinen, bieten aber immerhin qualitative Eingriffsmöglichkeiten über eine Steuerung der relevanten Kontrollparameter. Die praktische Umsetzung setzt jedoch voraus, daß diese

- ausschließlich direkte Aktionsparameter der wirtschaftspolitischen Instanzen sind oder diesen zumindest
- indirekt durch Verhaltensbeeinflussung der privaten Wirtschaftssubjekte zugänglich sind.

²²⁴ Bereits Figlewski (1978) erklärt mit dem Vermögensargument Abweichungen von der Theorie der rationalen Erwartungen im Kontext der Markteffizienzhypothese; vgl. Kersten (1996), S. 35 f.

²²⁵ Vgl. Frey / Eichenberger (1989), S. 93.

²²⁶ Dies leiten Akerlof / Yellen (1985a, 1985b), S. 709 f. respektive S. 829 ff., im Kontext eines allgemeinen Maximierungsproblems bzw. im Rahmen eines Konjunkturmodells ab. Vgl. auch die auf S. 709 angegebene Literatur, die im Rahmen der Spieltheorie zu qualitativen Ergebnissen im Bereich der Organisationstheorie kommt.

²²⁷ Schoemaker (1982), S. 533.

²²⁸ Röpke (1987), S. 227 f.

Die Restriktivität dieser Bedingungen läßt starke Zweifel an der Möglichkeit zielgerichteter Maßnahmen zur Stabilisierung der gesamtwirtschaftlichen Dynamik aufkommen. Zum einen kann in einem marktwirtschaftlichen System kaum von der alleinigen Kontrolle struktureller Parameter durch die Wirtschaftspolitik ausgegangen werden. Zum anderen ist auch die indirekte Systemsteuerung über eine Beeinflussung der Handlungsparameter der Wirtschaftssubjekte zum Scheitern verurteilt. Dies wird unmittelbar einsichtig, hält man sich die die Systemdynamik konstituierenden Faktoren der Selbstorganisation und Kreativität vor Augen: Der Ordnungsprozeß in selbstorganisierenden Systemen ist das spontane und autonome Ergebnis der vernetzten Teilsysteme und kann nicht zielgerichtet beeinflusst werden, da dies die Kenntnis der internen funktionalen Struktur erfordert. Letztere kann jedoch aufgrund der Ungültigkeit des Separations- und Überlagerungsprinzip nicht hinreichend erfaßt werden. Ist das System darüberhinaus qualitativen Neuerungen ausgesetzt, die weder der Art noch nach ihrem Entstehungsprozeß antizipierbar sind, birgt jeder Versuch einer „Lenkung“ insbesondere keynesianischer Art die Gefahr kontraproduktiver Wirkungen, ganz zu schweigen von einer ohnehin unzureichenden Informationsgrundlage, die aus den Prognoseimplikationen der genannten Aspekte resultiert.²²⁹

Entscheidende Grundlage für die Steuerbarkeit der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung mit dem Ziel der Glättung konjunktureller Schwankungen ist die Determiniertheit der zugrundeliegenden ökonomischen Zusammenhänge und nicht die Regularität des Phänomens.²³⁰ Der Autonomiegrad, durch den sich das sozio-ökonomische System aufgrund des kreativen Potentials der Wirtschaftssubjekte auszeichnet, liegt weder im orthodoxen noch im unorthodoxen Mainstream vor. Die Evolutionsökonomik betont daher die „... *quasi-Determiniertheit und historische Zufälligkeit* ...“²³¹ des ökonomischen Prozesses, und diese Kennzeichnung bildet gleichermaßen den Ausgangspunkt bei der Entscheidung über das „ob“ und das „wie“ (prozeß-)politischer Steuerungsaktivitäten. Denn bei Relevanz des evolutorischen System- und Zeitkonzeptes erfordert jeder zielorientierte Eingriff zur Beeinflussung eines spezifischen Systemzustandes bzw. seiner Entwicklung zunächst einmal die Kenntnis des historischen Kontexts, der zu diesem Zustand führte und in diesem vorliegt.²³² Dies trägt der Sichtweise Rechnung, daß sich sozio-ökonomische Gesetzmäßigkeiten im Zeitverlauf und in Abhängigkeit vom Systemzustand selbst verändern und nicht invariant in abstrakter Zeit bestehen. Diese endogene Veränderung beinhaltet zum einen sicherlich eine deterministische Komponente, die prinzipiell formal erfaßbar ist, zum anderen aber auch eine qualitative Komponente in Form neuartiger Strukturen, die mit Blick auf die Ausführungen zum Aspekt der Kreativität nicht vollständig antizipierbar, aber dennoch in

²²⁹ Ebd., S. 237.

²³⁰ So auch *Dopfer* (1991), S. 59.

²³¹ *Dopfer* (1991), S. 67; Übersetzung durch den Verfasser.

²³² Hier deutet sich eine wichtige Hilfsfunktion der Wirtschaftshistorik an; s. dazu auch *Solow* (1985).

besonderer Weise mit der bisherigen Pfadentwicklung verbunden sind. Denn die Aktualisierung ökonomischer Potentiale richtet sich nach der spezifischen Vergangenheit, die den allgemeinen Handlungsrahmen und den Möglichkeitsraum für Neuerungen vorgibt. Somit erscheint es zur Ableitung von Handlungsempfehlungen in einem ersten Schritt notwendig, das derart vorgegebene „schöpferische Potential“ einer Ökonomie zu erfassen und zu bewerten. Dem stehen augenscheinlich die gekennzeichneten prinzipiellen Grenzen im Wege, und darüber hinaus greift hier das bereits in anderen theoretischen Bereichen vorgetragene Argument der im Vergleich zu den privaten Wirtschaftssubjekten geringen Marktkenntnis wirtschaftspolitischer Institutionen. Obwohl also die fallweise Analyse auch aus evolutionsökonomischer Sicht keinen Ausschließlichkeitsanspruch geltend machen kann, sollten bei der Erschließung der künftig möglichen Entwicklungstendenzen auch kasuistische Aspekte berücksichtigt werden. Zudem gilt nach wie vor, daß die Analyse der vergangenen Entwicklung – insbesondere in Form der gebräuchlichen linearen Methoden wie z. B. der Korrelationsanalyse zur Ableitung stilisierter Fakten – kaum verwertbare Informationen hinsichtlich der künftigen qualitativen Systementwicklung bereitstellen kann. Vielmehr sollte das vorliegende Datenmaterial stärker auf seinen Interpretationsgehalt bezüglich vergangener Potentialaktualisierungen hin untersucht werden.²³³

Läßt die Evolutionsökonomik wirtschaftspolitische Handlungsmöglichkeiten in neuem Licht erscheinen, so führt sie auch bezüglich der Sinnhaftigkeit spezifischer Aktivitäten neue Aspekte ins Feld. Während im DAG-Forschungsprogramm das Mainstream-Kriterium der *Pareto*-Optimalität für Wohlfahrtsbeurteilungen und damit verbunden für die Motivation politischer Eingriffe herangezogen wird, kann die gesamtwirtschaftliche Entwicklung als evolutorisches Phänomen nicht an derartigen Optimalitätskriterien gemessen werden. Der Ex-post-Nachweis von suboptimalen Entwicklungen rechtfertigt den Versuch einer Steuerung nicht, wenn kein gesicherter Kausalzusammenhang zwischen Intervention und Marktprozeß gewährleistet ist. Die Wirksamkeit stabilitätspolitischer Eingriffe insbesondere zur nachhaltigen Konjunkturbelebung sind daher aus zweierlei Gründen skeptisch zu beurteilen. Zum einen stellt die Wirtschaftspolitik im marktwirtschaftlichen System einen Fremdkörper dar, dessen Aktivitäten prinzipiell entwicklungsstörend auf den ansonsten effizienten Selbstorganisationsprozeß wirken, wobei „effizient“ im evolutorischen Sinne der „schöpferischen Zerstörung“ zu verstehen ist. Die autonomen Triebfedern der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung in Form von Selbstorganisation und innovatorischen Aktivitäten können aufgrund der mangelnden Informationsgrundlage weder durch nachfrage- noch angebotsseitige Maßnahmen direkt beeinflußt werden: Die Offenheit der künftigen Entwicklung erhöht die Gefahr der Fehlsteuerung, die Eingriffe an sich konterkarieren das Evolutionsergebnis.²³⁴ Eine

²³³ In diesem Sinne *Dopfer* (1991), S. 69.

²³⁴ Vgl. auch *Wegner* (1996), S. 372 f., und *Röpke* (1987), S. 242 f., der die zusätzliche Problematik politischer Entscheidungsprozesse mit einbezieht.

Elimination der Schwankungsursachen bedeutete zugleich eine Elimination des wirtschaftlichen Entwicklungspotentials.

Dies alles verurteilt nun jedoch nicht zu wirtschaftspolitischer Tatenlosigkeit, noch wird diese dadurch rechtfertigt, wie z. B. aus der Existenz echter Unsicherheit gerade auch in diesem Bereich gefolgert werden könnte. Aufgrund der vielfältigen Ausprägungsmöglichkeiten von Neuerungen erscheint aber eine stärker disaggregierte Analyse zur Berücksichtigung sektoraler Besonderheiten notwendig. Bereits anhand des Konzeptes der stilisierten Fakten kann gezeigt werden, daß die makroökonomische Analyse des Konjunkturphänomens durch das hohe Aggregationsniveau zu Fehlinterpretationen führen kann. Darüberhinaus gewinnt aufgrund der Signifikanz struktureller Veränderungen neben der traditionellen Prozeßpolitik (nach *Tinbergen* strukturneutrale „quantitative Wirtschaftspolitik“²³⁵) auch die „qualitative Wirtschaftspolitik“ – z. B. als Wettbewerbspolitik oder in der Industrieökonomik als Innovations- und sektorale Strukturpolitik thematisiert – in bezug auf die Stabilisierung gesamtwirtschaftlicher Fluktuationen an Bedeutung. Auch auf diesem Gebiet liegen bereits einige Beiträge nicht nur evolutionsökonomischer Prägung vor, und diese stimmen mit dem Tenor der bisherigen Ausführungen überein, indem sie einer systematischen Industriepolitik skeptisch gegenüberstehen.²³⁶

Grundsätzlich rückt aber neben den traditionellen Entscheidungsmodellen – Prozeßpolitik bei gegebener Struktur – auch im konjunkturtheoretischen Zusammenhang der Einsatz von Ordnungsmodellen zur Ableitung der optimalen Wirtschaftsstruktur stärker in den Vordergrund. Kernpunkte dieser Überlegungen sind zum einen die Forderung nach Beseitigung staatlicher Interventionen, zum anderen nach der Schaffung institutioneller Arrangements zur Reduktion von Unsicherheit und schließlich die adäquate (wettbewerbs-)rechtliche Ausgestaltung des Wirtschaftssystems.²³⁷ Während damit zuvor hauptsächlich auf die wirtschaftspolitischen Implikationen des Innovationsaspekts eingegangen wurde, zielt der zuletzt genannte Punkt auf das zweite konstituierende Merkmal des (evolutions-)ökonomischen Prozesses, nämlich die Institutionenlandschaft. Ein allgemeingültiges Konzept bezüglich der Schaffung, Veränderung oder Unterbindung institutioneller Faktoren kann vor dem Hintergrund der Ausführungen zum Selbstorganisationsprozeß sicherlich kaum aufgestellt werden. Denn abgesehen von länderspezifischen Besonderheiten²³⁸ stehen hier die bereits angesprochenen Probleme einer

²³⁵ Vor dem Hintergrund der *Lucas*-Kritik ist das Attribut „strukturneutral“ zu relativieren.

²³⁶ Vgl. dazu allgemein *Erdmann* (1998), S. 414, und *Weiss* (1998) zu einer Beurteilung europäischer Innovationspolitik.

²³⁷ So z. B. in *Dürr* (1987), S. 260 ff., *Röpke* (1987), S. 238, und *Tichy* (1997a), S. 153.

²³⁸ Aktuelles Beispiel hierfür sind die unterschiedlichen konjunkturellen Entwicklungen der großen Industrienationen. Während in den USA und in Großbritannien von einem „neuen Paradigma“ inflationsfreien, stetigen Wachstums mit sinkender Arbeitslosigkeit gesprochen wird, sehen sich die Länder der Europäischen Wirtschafts- und Währungsunion einem mäßigen Aufschwung mit traditionellen institutionellen Problemen insbesondere auf dem Arbeits-

Parameterkontrolle im Wege, die sich zudem nun nicht nur auf den ökonomischen, sondern auch sozio-kulturellen Kontext ausdehnen.

Angesichts des Merkmals der historischen Offenheit bei der Entwicklung und des selbstorganisationellen Charakters des ökonomischen Systems stellt die orthodoxe Weltanschauung in Form des klassisch-physikalischen Paradigmas alles in allem eine unzureichende theoretische Grundlage für die System- und Politikanalyse dar. Die Wirtschaftswissenschaft muß sich von der traditionellen Sicht ausschließlich invarianter Kausalbeziehungen und damit im Kern determinierter Politikwirkungen verabschieden und dem Autonomiegrad des Systems eine erheblich größere Bedeutung zugestehen. Dies wird vor allem mit Blick auf die in der Konjunkturtheorie zentrale Bedeutung der Erwartungsbildung deutlich.²³⁹ Im Gegensatz zur REH des Mainstream spricht die vorgestellte Evidenz inter- und intratemporal unterschiedlicher Erwartungsmodelle eher dem evolutorischen Grundsatz eines relativen Subjektivismus, der aufgrund prinzipieller erkenntnistheoretischer Grenzen in der strukturellen Variation des Erwartungsbildungsprozesses und dem gleichzeitigen Bestehen alternativer Hypothesen ein notwendiges und (kreativ-)rationales Verhaltensmerkmal der Wirtschaftssubjekte sieht.²⁴⁰ Damit kann auch langfristig nicht von einer gegen ein objektives Modell gerichteten Konvergenz der subjektiven Erwartungen ausgegangen werden, wie sie die REH postuliert. Mit Blick auf den konkreten historischen und sozio-ökonomischen Kontext ist zwischen Gruppen von Marktakteuren mit ähnlichem Wissens- und Erfahrungshintergrund zu differenzieren.²⁴¹ Denn für jede dieser Gruppen resultieren je nach zugrundeliegendem Modell spezifische Wirkungen einer geplanten wirtschaftspolitischen Maßnahme, die nicht einmal qualitativ übereinstimmen müssen. Die Gesamtwirkung eines prozeßpolitischen Eingriffes bestimmt sich demnach aus der Summe der Teilwirkungen in jeder Gruppe, gewichtet mit deren relativen Anteil am Gesamterwartungsbildungsprozeß. Jedoch besteht hier ebenfalls eine fundamentale Unbestimmtheit, da es sich auch bei der Wirkungskette „Markterwartung ⇒ Politikererwartung ⇒ Markterwartung ⇒ ...“ um ein selbstreferentielles System handelt, dessen Dynamik nicht auf eine reduzierte Form zurückgeführt werden kann. Zudem sind auch die einzelnen Gruppenerwartungen vom Systemzustand und damit indirekt untereinander abhängig, was per se die Möglichkeit komplexer nicht-linearer und damit künftig indeterminierter Erwartungen zuläßt.²⁴²

markt konfrontiert. Japan schließlich erholt sich nur mühsam von einer jahrelangen, durch strukturelle Verwerfungen heraufbeschworene Rezession, die teilweise keynesianische Züge einer Liquiditätsfalle aufweist.

²³⁹ So auch *Koch* (1996), S. 33.

²⁴⁰ Vgl. zum folgenden ebd., S. 31 ff.

²⁴¹ Für die Politikplanung verwertbare Informationen könnten z. B. über periodisch durchgeführte Umfragen bei Unternehmen und Haushalten oder durch differenzierte Preisanalysen erhalten werden.

²⁴² Dies untersuchen z. B. *Krohn / Küppers* (1990), S. 119 f.

Insgesamt resultiert aus der evolutorischen Sicht also eine nicht unbedingt pessimistische, aber doch ambivalente Beurteilung der Wirksamkeit und Rationalität stabilitäts- bzw. stabilisierungspolitischer²⁴³ Maßnahmen, wie sie auf der Grundlage des orthodoxen Wissenschaftsparadigmas bisher abgeleitet worden sind. Die „klassische“ Prozeßpolitik, vor allem in der keynesianischen Form eines fallweisen Interventionismus erscheint vor dem Hintergrund der systemischen Merkmale der Ökonomie als nicht adäquat. Der damit zu rechtfertigende Vorschlag einer Regelbindung gleicht damit dem NCM- / RBC-Paradigma, nicht jedoch die zugrundeliegende Bewertung des Marktergebnisses nach dem *Pareto*-Kriterium. Nicht die durch rationale, opportunistisch handelnde Wirtschaftssubjekte möglicherweise zustandekommende Optimalität, sondern die prinzipiellen Grenzen der zielgerichteten Beeinflussung und Urteilsfähigkeit lassen eine passive Rolle der Entscheidungsträger zumindest im Rahmen der Prozeßpolitik als sinnvoll erscheinen. Darüberhinaus greifen ausschließlich prozeßpolitische Überlegungen mit Blick auf die institutionellen Möglichkeiten der Ordnungspolitik schlichtweg zu kurz.

4. Fazit: Schwankungen der gesamtwirtschaftlichen Aktivität in einer zukunfts offenen, komplexen Ökonomie

„...die voranschreitende Erschöpfung natürlicher Ressourcen und der technische Fortschritt machen die Kette der Ereignisse notwendigerweise einzigartig und irreversibel.“²⁴⁴

Nachdem nun das wissenschaftstheoretische Weltbild der Evolutionsökonomik einerseits und die daraus resultierenden dynamisch-strukturellen Eigenschaften des ökonomischen Systems und verhaltenstheoretischen Implikationen bezüglich der Wirtschaftssubjekte andererseits herausgearbeitet worden sind, sollen die dabei gewonnenen Ergebnisse aufgrund ihrer Vielschichtigkeit in diesem Absatz noch einmal kurz systematisiert und in einer allgemeinen Erklärung gesamtwirtschaftlicher Fluktuationen zusammengefaßt werden. Zu diesem Zweck zeigt Tabelle 4.1 zunächst eine umfassende Gegenüberstellung der besprochenen Paradigmen vor dem methodologischen und konjunkturtheoretischen Hintergrund.

Mit Blick auf die Schwerpunkte, welche die einzelnen Ansätze bei der Art der Analyse und der dogmenspezifischen Interpretation setzen, kann die Evolutionsökonomik als wirtschafts- bzw. konjunkturtheoretisches und formalanalytisches Komplement zum herrschenden Mainstream angesehen werden.²⁴⁵ Eine Integration des evolutorischen Ansatzes in diesen ist aufgrund der fundamental unter-

²⁴³ Zur Unterscheidung von Stabilitäts- und Stabilisierungspolitik vgl. *Cassel/Thieme* (1999), S. 372 f.

²⁴⁴ *Niehans* (1981), S. 166; Übersetzung durch den Verfasser.

²⁴⁵ Auch *Erdmann* (1993), S. 39 ff., kommt – wenn auch schwerpunktmäßig nur vor dem Hintergrund gleichgewichtstheoretischer Überlegungen – zu dieser Einschätzung.

Tabelle 4.1
Vergleichende Gegenüberstellung der Forschungsprogramme

Bewertungskriterien	DAG-Forschungsprogramm		Evolutionsökonomik
	Orthodoxer Mainstream	Unorthodoxer Mainstream	
Wissenschaftliches Weltbild:	<ul style="list-style-type: none"> • Klassisch-physikalisch • Linear 	<ul style="list-style-type: none"> • Klassisch-physikalisch • Linear / nicht-linear 	<ul style="list-style-type: none"> • Modern-biophysisch • Nicht-linear
Systemcharakteristika:	<ul style="list-style-type: none"> • Physikalisch, offen, separierbar • Starke Kausalität, Strukturinvarianz, Entwicklung quantitativ 	<ul style="list-style-type: none"> • Physikalisch, offen, (nicht) separierbar • Starke bzw. mechanische Kausalität, Strukturinvarianz, Entwicklung quantitativ 	<ul style="list-style-type: none"> • Biophysisch, offen, nicht separierbar • Wechselseitige und lineare Kausalität, Strukturvarianz, Entwicklung quantitativ und qualitativ
Zeitkonzept:	<ul style="list-style-type: none"> • A-historisch, Irreversibilität vom Grade I 	<ul style="list-style-type: none"> • A-historisch / historisch, Irreversibilität vom Grade I 	<ul style="list-style-type: none"> • A-historisch / historisch / zukunfts-offen, Irreversibilität vom Grade II
Menschenbild:	<ul style="list-style-type: none"> • Homo oeconomicus 	<ul style="list-style-type: none"> • Homo oeconomicus 	<ul style="list-style-type: none"> • Homo creativus socialis
Modellierung:	<ul style="list-style-type: none"> • Lineare / linear approximierbare stocha-stische Systeme, repräsentatives Individuum, Dynamik exogen 	<ul style="list-style-type: none"> • Linear-stochastisch bzw. nicht-linear, repräsentatives Individuum, Dynamik exogen / endogen 	<ul style="list-style-type: none"> • Linear / Nicht-linear, heterogene Individuen, Dynamik und Struktur endogen
Gleichgewichts- / Stabilitätskonzept:	<ul style="list-style-type: none"> • Dynamische und strukturelle Stabilität, Fixpunktconvergenz, eindeutige Gleichgewichte 	<ul style="list-style-type: none"> • Dynamische Instabilität (im Chaosfall auch strukturell), multiple bzw. (a-)periodische nicht-stationäre Gleichgewichte 	<ul style="list-style-type: none"> • Offenes Evolutionsgleichgewicht, dynamische und strukturelle Instabilität aufgrund struktureller Evolution, Selbstorganisation
Ursachen / Interpretation konjunktureller Schwankungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Fluktuationen Ausdruck optimalen Anpassungsverhaltens unter Nebenbedingungen auf exogene Fundamentalschocks, effizient (RBC) oder inferior (NKM) 	<ul style="list-style-type: none"> • Selbstgenerierte Fluktuationen Ausdruck optimalen Anpassungsverhaltens, inferior 	<ul style="list-style-type: none"> • Fluktuationen Ausdruck exogener Schocks und endogener autonomer Systementwicklung
Beurteilung wirtschaftspolitischer Handlungsmöglichkeiten / wirtschaftspolitische Implikationen:	<ul style="list-style-type: none"> • Bejahung einer rationalen Grundlage stabilitätspolitischer Maßnahmen • Je nach Paradigma Politikeffektivitätsthese / passive Regelbindung oder Diskretionarität / aktive Regelbindung • Evtl. Koordination von Konjunktur- und Wachstumspolitik 	<ul style="list-style-type: none"> • Bejahung einer rationalen Grundlage stabilitätspolitischer Maßnahmen • Je nach Modell Erwartungsstabilisierung oder Parameterkontrolle zur Beeinflussung intertemporaler Marktergebnisse • Evtl. Koordination von Konjunktur- und Wachstumspolitik 	<ul style="list-style-type: none"> • Zielgerichtete Steuerung weder möglich noch sinnvoll, evtl. Beeinflussung der Schwankungsbreiten • Tendenz: Regelbindung, Ordnungspolitik • Integration von Konjunktur- und Wachstumspolitik

Quelle: Eigene Darstellung.

schiedlichen wissenschaftstheoretischen Sichtweisen kaum denkbar. Zwar versteht sich auch die Evolutionsökonomik als naturgesetzlich fundierte Theorie, jedoch erlaubt sie eine Reduktion auf klassisch-physikalische Gesetzmäßigkeiten nicht in der Form, wie es in den *Mainstream economics* praktiziert wird. Vielmehr legt sie beobachtbaren sozioökonomischen wie auch naturwissenschaftlichen Phänomenen übergeordnete Prinzipien zugrunde, die sich aufgrund der Autonomie der Systementwicklung nicht vollständig durch deterministische Kausalzusammenhänge darstellen lassen.

Interessanterweise ergeben sich trotz der unterschiedlichen Grundlagen teilweise Übereinstimmungen in bezug auf die Wesensmerkmale ökonomischer Fluktuationen sowie hinsichtlich der tendenziellen Einschätzung wirtschaftspolitischer Handlungsempfehlungen. Mit den orthodoxen Ansätzen der NKM teilt die Evolutionsökonomik die Sicht, daß die Existenz von Marktunvollkommenheiten – z. B. steigende Skalenerträge und institutionelle Rigiditäten – einen essentiellen Faktor bei der Erklärung des Konjunkturphänomens darstellt. Aufgrund der qualitativ andersartigen Gesamtsystemmerkmale – Anpassung an exogene Schocks bei Strukturinvarianz seitens der NKM²⁴⁶ und endogene Strukturveränderung seitens der Evolutionsökonomik – resultiert aus der evolutorischen Sicht jedoch eine pessimistische Beurteilung bezüglich der rationalen Grundlage und damit Wirksamkeit stabilisierungspolitischer Maßnahmen. Ähnliches gilt mit Blick auf die chaostheoretischen NKM-Modelle des unorthodoxen *Mainstream*. Der damit einhergehende Vorschlag einer Regelbindung im prozeßpolitischen Bereich und einer verstärkten Beachtung ordnungspolitischer Maßnahmen gleicht damit dem NCM-/RBC-Paradigma, nicht jedoch die zugrundeliegende Bewertung des Marktergebnisses nach dem *Pareto*-Kriterium. Nicht die durch rationale, eigennützige Wirtschaftssubjekte möglicherweise zustandekommende Optimalität, sondern die prinzipiellen Grenzen der zielgerichteten Beeinflussung und Urteilsfähigkeit lassen eine passive Rolle der Entscheidungsträger zumindest im Rahmen der Prozeßpolitik als sinnvoll erscheinen.

Inhaltliche Entsprechungen zwischen den Paradigmen sind vor diesem Hintergrund also sehr differenziert zu beurteilen und diesbezügliche Vergleiche nur im Verhältnis zum jeweiligen wissenschaftstheoretischen und methodologischen Standpunkt anzustellen. Aus evolutorischer Sicht ergibt sich aus dem auch makrodynamisch relevanten Spektrum individueller Verhaltenseigenarten (Anomalien, Institutionen, Kreativität) unter Berücksichtigung der gekennzeichneten systemischen Merkmale der Ökonomie der folgende allgemeine sozio-ökonomische Handlungsrahmen zur Charakterisierung gesamtwirtschaftlicher Schwankungen: Wirtschaftssubjekte handeln aufgrund eingeschränkter kognitiver Fähigkeiten und komplexer Umweltbedingungen nur begrenzt rational und in Abhängigkeit individueller Erfahrungen. Im Gegensatz zum orthodoxen hypothetisch-deduktiven Modell kommen auch induktive Methoden zur Anwendung: Anstelle des objektiven anpassungsorientierten Optimierungskalküls tritt ein subjektives, adaptiv-

²⁴⁶ Relative Ausnahmen bilden die Modelle des unorthodoxen *Mainstream*.

regelgebundenes und gruppenorientiertes Verhalten unter begrenzten Lerneffekten – die Annahme eines repräsentativen Wirtschaftssubjektes muß vor diesem Hintergrund als unzureichend bezeichnet werden. Dabei sind die Entscheidungsprozesse durch vielfältige Interdependenzen gekennzeichnet, so daß über Rückkoppelungseffekte nicht-lineare Zusammenhänge zu unterstellen sind, obwohl die Einzelentscheidungen selbst – sofern es sich um Routinen zur Komplexitätsreduktion handelt – zumeist linearen Modellen folgen dürften. Dabei finden konkrete Entscheidungsmodelle je nach Performance im allgemeinen nur temporär Anwendung: Sie werden im Rahmen eines adaptiven Fehlerkorrekturprozesses an das gemeinsam konstituierte gesamtwirtschaftliche Umfeld angepaßt. Somit ist ein nicht-konvergenter Lernprozeß zu erwarten, der durch Koevolution konkurrierender individueller Hypothesen über das wahre ökonomische Modell gekennzeichnet ist. Jedoch werden inadäquate Verhaltensmodelle und systematische Verhaltensanomalien aufgrund ebenfalls komplexitätsreduzierender Regeln und Institutionen und einer teils exogen, teils endogen variierenden Umweltstruktur nicht zwingend von selbst korrigiert, die Effizienz des Marktmechanismus ist damit sogar aus neoklassischer Langfristperspektive zu bezweifeln. Aus evolutorischer Sicht jedoch ist gerade die kurz- und mittelfristige Suboptimalität der Handlungen Ausdruck langfristiger Nachhaltigkeit.

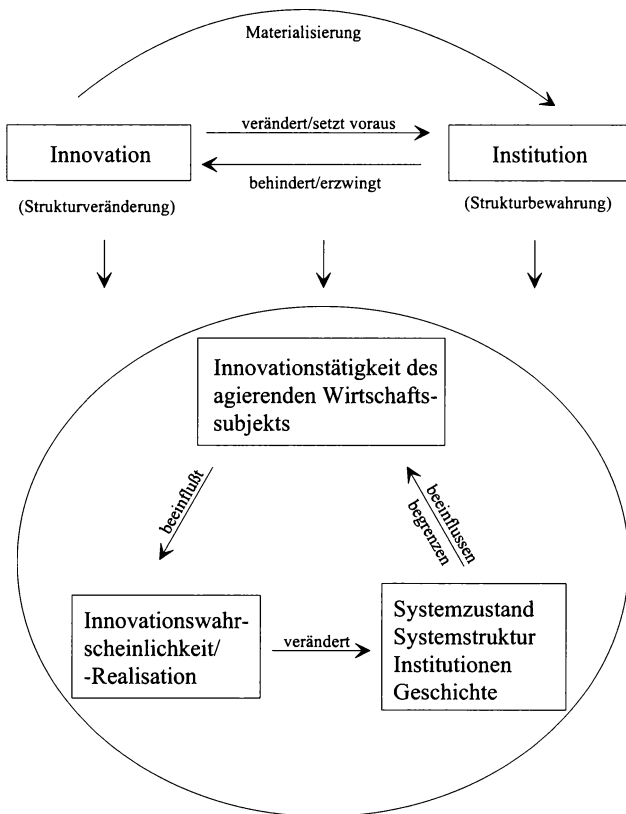
Auf der anderen Seite sind die Marktakteure kreativ – lineares Denken weicht hier komplexen Denkstrukturen – und suchen in Abhängigkeit von den aktuellen Umweltbedingungen systematisch und selbständig nach neuen Handlungsalternativen. Im Gegensatz zu theoretisch vorhersehbarem Anpassungsverhalten und Diffusionsprozessen infolge subjektiver Neuerungen resultieren aus den Ergebnissen des individuellen Inventions- und Innovationsverhalten nicht prognostizierbare Effekte in bezug auf den Eintrittszeitpunkt sowie die quantitative und strukturelle Entwicklung des Systems. Angesichts dieser Unsicherheiten beschränken und versichern sich die Akteure zugleich durch rigide formelle und informelle Strukturen verschiedener Art.

Aus dem Zusammenspiel der beiden Verhaltensaspekte – Kreativität und Lernen auf der einen, Institutionenrigidität und Verlernen im Sinne der Aufgabe alter Strukturen auf der anderen Seite – resultiert auch gesamtwirtschaftlich der für die ökonomische Entwicklung konstitutive und für das Fortbestehen offener Systeme notwendige, endogene Fluktuationen erzeugende Prozeß der „schöpferischen Zerstörung“ (vgl. Abbildung 4.3). Dieser bisher hauptsächlich im wachstumstheoretischen Kontext beachtete strukturelle Aspekt ist aus evolutionsökonomischer Sicht also auch konjunkturtheoretisch relevant und damit als Komplement zu den strukturkonstanten Anpassungsmodellen des Mainstream aufzunehmen.

Der Offenheitscharakter des ökonomischen Systems befähigt es dazu, durch Selbstorganisation eine dauerhafte Ordnung im Sinne nachhaltiger, aber auch fluk-

²⁴⁷ „Ordnung“ ist daher nicht als statisches, sondern dynamisches Konzept zu verstehen. Dies betont auch *Probst* (1989), S. 146.

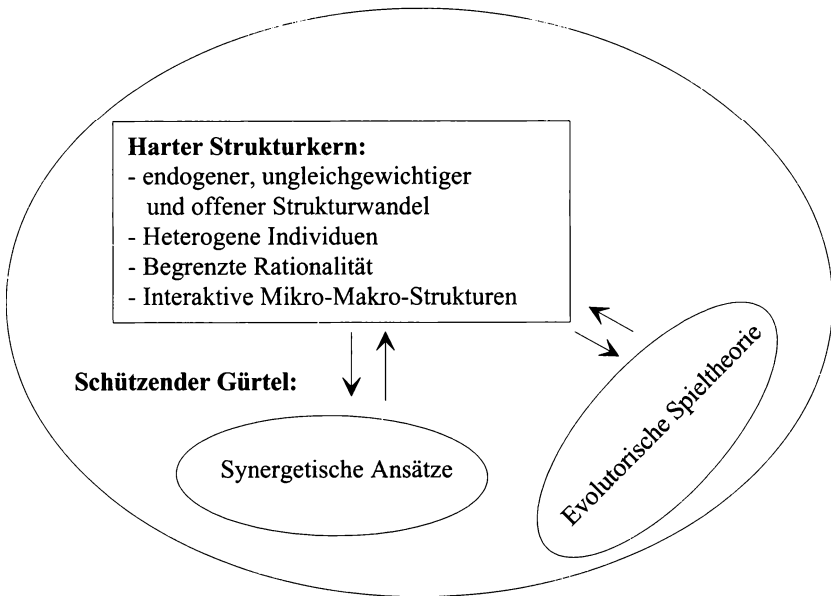
tuierender Entwicklung aufrecht zu erhalten.²⁴⁷ Dies steht in Einklang mit der Kennzeichnung der Ökonomie als dissipative Struktur mit sowohl positiven als auch negativen Feed-back-Mechanismen.²⁴⁸ Eine derartige Systemdynamik impliziert darüberhinaus eine echte *Entwicklung* im Sinne qualitativ neuartiger, zugleich aber historisch offener Strukturen. Mit Blick auf die im empirischen Teil dieser Arbeit kommentierten stilisierten Fakten bestätigt diese Sichtweise eine unbestimmte Dauer konjunktureller Schwankungen. Lediglich die Wahrscheinlichkeit von Extremwerten in der Entwicklung steigt im Zeitverlauf.



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 4.3: Endogene Schwankungen der wirtschaftlichen Aktivität im Spannungsverhältnis von Innovation und Institution

²⁴⁸ Vgl. nochmals *Boulding* (1981), S. 113 ff., und *Radzicki* (1990), S. 59 ff.



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 4.4: Das Wissenschaftliche Forschungsprogramm der Evolutionsökonomik

Mit Blick auf die in Abschnitt § 3, C. vorgenommene Identifikation des DAG-Forschungsprogramms stellt sich abschließend die Frage nach einem evolutionsökonomischen Pendant. Aus der Heterogenität der existierenden Ansätze ergibt sich hier jedoch ein konzeptionelles Problem. Eine umfassende Definition des harten Strukturkerns mittels der hier vorgestellten konstituierenden Elemente würde zum einen dazu führen, daß die meisten der partialanalytischen Ansätze nicht in den schützenden Gürtel aufgenommen werden können, da sie nicht alle Axiome berücksichtigen. Zum anderen ist zu überlegen, ob ein solcher, in Abbildung 4.4 dargestellter Versuch der Vereinheitlichung aufgrund der pluralistischen Tendenz der evolutionsökonomischen Sichtweise nicht prinzipiell zum Scheitern verurteilt ist.

Im Hinblick auf den damit möglichen Vorwurf des unwissenschaftlichen „anything goes“ und der modelltheoretischen Ergebnisse des anschließenden Abschnittes wird hier die Sichtweise vertreten, daß wie auch beim DAG-Forschungsprogramm eine Konvergenz der Ansätze möglich erscheint. Aus formaltheoretischer Sicht kommen dabei Modelle der evolutionären Spieltheorie und vor allem der Synergetik in Betracht.²⁴⁹ Somit ist die hier skizzierte Kennzeichnung des For-

²⁴⁹ Allgemeine Anforderungen an evolutionsökonomische Modellierungskonzepte finden sich auch in *Marengo / Willinger (1997)*.

schungsprogramms als eine Art Anforderungsprofil für künftige Entwicklungen zu verstehen.

B. Der synergetische Ansatz als evolutionsökonomisches Modellierungskonzept

Nachdem nun die grundlegenden Merkmale des evolutionsökonomischen Paradigmas auf wissenschafts- und verhaltenstheoretischer Ebene erörtert worden sind, stellt sich mit Blick auf eine mögliche quantitative Modellierung der dargelegten Zusammenhänge die Frage nach den konkreten formalanalytischen Implikationen dieser Sichtweise. In bezug auf die wissenschaftstheoretische Diskussion zeigten sich einerseits die prinzipiellen Grenzen der formalen Annäherung in bezug auf institutionelle Faktoren und die Entwicklung zukunftsöffener Systeme, zum anderen aber auch die Notwendigkeit der Berücksichtigung nicht-linearer und strukturvariabler Zusammenhänge. Beide Aspekte wurden individualistisch begründet, wobei die Ergebnisse der einzelwirtschaftlichen Betrachtung zudem das orthodoxe rational-deterministische Verhaltensmodell in Frage stellten.

Während der zuletzt genannte Punkt im Rahmen einiger der angeführten verhaltenswissenschaftlichen Arbeiten zu konkreten Formalisierungen führte, liegt im Falle qualitativer Aspekte – Institutionen oder Zukunftsöffenheit – eine Problematik zugrunde, die in den letzten Jahren vermehrt auch wieder in der methodologischen Literatur kontrovers diskutiert wird: Geht der Grad der Formalisierung in der Ökonomik zu weit?²⁵⁰ Grundsätzlich ist zwar zuzustimmen, daß es im vorliegenden Kontext nicht um die Frage der formalen Analyse *per se* gehen kann, sondern vielmehr um ihren *Stellenwert* in der Ökonomik.²⁵¹ Kritikern der mathematischen Behandlung sozio-ökonomischer Zusammenhänge geht es nicht allein darum zu zeigen, daß jene in einigen Fällen zu keiner qualitativen Erkenntnisweiterung führt und damit gänzlich überflüssig ist²⁵², sondern eher darum, daß durch Formalisierung prinzipiell nicht alle für die Erklärung und Prognose des ökonomischen Prozesses relevanten Faktoren erfaßt werden können.²⁵³ Denn nur so kann z. B. *Caldwell* (1991b, S. 29) als Verfechter der mathematischen Ökonomik dann auch zu seiner Schlußfolgerung gelangen, daß der Fortschritt, der durch Formalisierung erzielt wird, sich letztlich gerade in der Erkenntnis äußert, daß wissenschaftlicher Fortschritt und damit unser mögliches Wissen von der Welt nie vollkommen sein wird.

²⁵⁰ Zur Diskrepanz zwischen empirischen und formalistischen ökonomischen Theorien in diesem Zusammenhang vgl. nochmals *Mayer* (1992). Eine Zusammenschau und Bewertung von Aussagen prominenter Ökonomen zu diesem Themenkomplex findet sich in *Quddus/Rashid* (1994).

²⁵¹ Dies betont *Caldwell* (1991), S. 28.

²⁵² So z. B. *Boland* (1991), S. 16.

²⁵³ Dies kommt auch in *Quddus/Rashid* (1994), S. 254 f., zum Ausdruck.

Die außerordentlichen Vorteile der formalen Sprache²⁵⁴ ließen nach Wegen suchen, auch möglichst viele der evolutionsökonomischen Aspekte mathematisch zu erfassen und in einen alternativen Analyserahmen einzubetten. Die zu Beginn dieses Kapitels angedeutete Heterogenität der Beiträge und der gezwungenermaßen noch kasuistische Charakter der behandelten Fragestellungen spiegeln sich erwartungsgemäß auch in den konkret dazu entwickelten mathematischen Ansätzen wider. Vor allem neuere Modelle in der Tradition *Schumpeters*, die den Prozeß der „schöpferischen Zerstörung“ abbilden²⁵⁵, stellen im Rahmen der Neuen Wachstumstheorie Erweiterungen des orthodoxen Mainstream dar und sind mit Blick auf die zuvor gekennzeichneten methodologischen Grundlagen nur eingeschränkt als „evolutionistisch“ zu bezeichnen.

Evolutionsökonomische Ansätze haben neben dem allgemeinen Grundsatz der *dynamischen Formulierung* je nach Fragestellung die folgenden *grundlegenden Aspekte* der Modellierung evolvierender sozio-ökonomischer Systeme zu berücksichtigen:²⁵⁶

- Zukunftsoffenheit als Folge des Zusammenspiels von Zufall und Notwendigkeit,
- Ungleichgewichtstendenzen und endogener Strukturwandel, hervorgerufen durch
- mikro- und makroökonomische Interaktionsstrukturen.

Wird zwischen dem strukturellen Wandel generierenden Auftreten von Neuerungen von approximativer Strukturinvarianz des nicht-linearen ökonomischen Systems in Gleichgewichtsnähe ausgegangen²⁵⁷, um die in der orthodoxen Ökonomik übliche lineare Approximation zu rechtfertigen, so sprechen die mit dem zweiten bzw. dritten Punkt verbundenen Aspekte nach wie vor gegen eine Modellierung orthodoxen Stils, wobei jedoch auch das evolutionistische Paradigma eine naturalistische Fundierung keinesfalls verneint. Allerdings verwehrt sie eine Interpretation sozio-ökonomischer Zusammenhänge im Sinne des klassisch-physikalischen Reduktionsmus. Somit erscheint es auch mit Blick auf die gekennzeichneten individualistischen Grundlagen der Evolutionsökonomik sinnvoller, von einer detaillierten deterministischen Beschreibbarkeit individuellen Verhaltens zu abstrahieren und einzelwirtschaftliche Prozesse stochastisch zu modellieren. Denn bereits die Unzulänglichkeiten des Konstruktes eines repräsentativen Individuums, das Vorliegen begrenzter Rationalität, damit einhergehend die Problematik des orthodoxen

²⁵⁴ Vgl. hierzu ausführlich *Troitzsch* (1991), S. 30 ff.

²⁵⁵ So z. B. die im dritten Kapitel vorgestellten Modelle von *Aghion/Howitt* (1992), *Stiglitz* (1994) oder *Deissenberg/Nyssen* (1998).

²⁵⁶ Diese wurden in den vorangegangenen Ausführungen ausführlich begründet und finden sich ähnlich auch in *Marengo/Willinger* (1997), S. 333.

²⁵⁷ Vgl. hierzu nochmals die Unterscheidung zwischen Entstehungs- und Ausbreitungszusammenhang in *Witt* (1987), S. 17 ff.

Optimierungsansatzes²⁵⁸ und erst recht die Ausführungen zum Aspekt der Kreativität lassen die orthodoxe Vorstellung als nicht adäquat erscheinen.²⁵⁹ Zudem kann mit Hilfe chaostheoretischer Überlegungen argumentiert werden, daß komplexe Nicht-Linearitäten im individuellen Entscheidungsmodell trotz rein deterministischer Dynamik nur über eine stochastische Annäherung sinnvoll zu formalisieren sind.²⁶⁰ Die orthodoxe Sicht, nach der eine Erklärung und Prognose global stabiler ökonomischer Zusammenhänge auf ebenso stabilen individuellen Verhaltensweisen basieren müsse, sollte nicht zu dem Fehlschluß führen, daß die obigen Nivelierungen diesem Anspruch nicht genügen können, denn

„... kollektives und individuelles zufälliges Verhalten per se impliziert keine nihilistische Theorie, die unfähig ist, verlässliche Vorhersagen und Erklärungen zu liefern; noch impliziert es eine Welt ohne Ordnung und augenscheinliche Richtung.“²⁶¹

Damit wird die Existenz absichtsvollen und unter Umständen rationalen Verhaltens nicht verneint, sondern lediglich der Tatsache Rechnung getragen, daß aufgrund der gekennzeichneten Evidenz die scheinbar extreme Ausgangsposition der stochastischen Modellierung a priori nicht weniger begründbar ist als das andere Extrem in Form des orthodoxen homo oeconomicus. Nichtsdestotrotz sollte der Ausgangspunkt der Analyse gemäß der vorangegangenen Ausführungen und entgegen der holistischen Sicht nicht von der mikroökonomischen Ebene abstrahieren.²⁶²

1. Allgemeine theoretische Grundlagen

Eine Möglichkeit der Operationalisierung dieser Forderungen bietet das vom deutschen Physiker *Haken* (1983, 1990) initiierte und von *Weidlich / Haag* (1983) in den Bereich der Sozialwissenschaften übertragene Forschungsgebiet der Synergetik.²⁶³ Hierbei handelt es sich um ein originär naturwissenschaftliches Konzept zur Formalisierung dynamischer Vorgänge in dissipativen, selbstorganisierenden Systemen mit interdependenter Mikro-Makro-Struktur.²⁶⁴ Aufgrund dieser Merk-

²⁵⁸ Hierzu sei nochmals an die Arbeit von *Krusell / Smith* (1996) erinnert.

²⁵⁹ Vgl. auch *Aoki* (1994), S. 865 f. Zu weiteren Faktoren wie z. B. Präferenzinstabilitäten s. *Pasche* (1992), S. 3, sowie die dort angeführte Literatur.

²⁶⁰ So auch *Pasche* (1992), S. 3.

²⁶¹ *Alchian* (1993), S. 277.

²⁶² Hier kann auch mit *Mayer* (1992), S. 91 ff., argumentiert werden, daß das orthodoxe Postulat des methodologischen Individualismus nicht mit der ansonsten vorherrschenden instrumentalistischen Sicht vereinbar ist und einem Erkenntnisfortschritt sogar kontraproduktiv entgegensteht.

²⁶³ Die wissenschaftliche Untersuchung synergetischer Prozesse läßt sich zwar bis an den Anfang unseres Jahrhunderts zurückverfolgen, die zugrundeliegenden Prinzipien allerdings wurden erstmals von *Haken* geschlossen formuliert.

²⁶⁴ Einen kurzen Überblick über weitere Ansätze zur Behandlung selbstorganisierender Phänomene liefert *Cambel* (1989), S. 115.

male, die den unter Abschnitt § 4, A. gekennzeichneten entsprechen und im folgenden im modelltheoretischen Zusammenhang noch einmal verdeutlicht werden, hat sich der Ansatz auch in der evolutionsökonomischen Literatur etabliert und insbesondere für die Analyse von Innovationsaktivitäten und konjunkturellen Schwankungen qualifiziert.²⁶⁵

Synergetische Prozesse resultieren aus den wechselseitigen Abhängigkeiten in Vielkomponentensystemen mit einer großen Anzahl von Elementen. Das Hauptaugenmerk der Analyse liegt dabei auf der Erklärung von makrodynamischen Phänomenen durch spezifische Zusammenhänge und Prozesse auf der Mikro-Ebene. Interaktionen der dort angesiedelten Elemente, im vorliegenden Fall zwischen den Wirtschaftssubjekten, finden auf indirekte Weise statt, indem das individuelle Verhalten vom Gesamtsystemzustand abhängt, ihn aber gleichzeitig auch beeinflusst.²⁶⁶ Durch diesen Rückkopplungsprozeß werden Nicht-Linearitäten, Selbstorganisation und Entwicklungen fernab vom thermodynamischen Gleichgewicht zum natürlichen Systemmerkmal. Im Gegensatz zu anderen nicht-linearen Ansätzen zur Selbstorganisation – hierunter fallen z. B. auch die chaostheoretischen Modelle – wird explizit zufälligen Schwankungen im Verhalten der Individuen und damit einer innerhalb gewisser Grenzen prinzipiellen Indeterminiertheit einzelwirtschaftlicher Handlungen Rechnung getragen. Eine deterministisch-mechanische Dynamik, wie sie in den chaotischen Modellen besteht und in den orthodoxen Modellen lediglich durch Addition von exogenen Zufallsschocks überlagert wird, liegt somit nicht vor.

Trotz der *stochastischen Formulierung der Mikro-Dynamiken* wird die durch sie konstituierte Makro-Dynamik über wenige, durch Selbstorganisation generierte sogenannte „Ordnungsparameter“ beschreibbar.²⁶⁷ Diese können als Emergenz der Interaktionen zwischen den Individuen – Kollektivverhalten spielt hier eine entscheidende Rolle – verstanden werden und lassen sich damit nicht durch das Verhalten eines repräsentativen Elements erklären. Auf der anderen Seite beeinflussen sie als Orientierungsgröße die individuellen Entscheidungen signifikant. Die Systementwicklung wird also durch zwei interdependente Prozesse bestimmt, und das Zusammenspiel wahrrscheinlichkeitstheoretischer und deterministischer Bewegungsgesetze weist auf die evolutorische Vorstellung einer Komplementarität von „Zufall und Notwendigkeit“ hin.

Mit Blick auf die mehrfach angesprochene Reduktionsmus-Debatte muß aber auch die Übertragung dieses Konzeptes in den wirtschaftswissenschaftlichen Bereich kritisch hinterfragt werden, handelt es sich doch ursprünglich um einen An-

²⁶⁵ Ein kurze Einführung in die Zusammenhänge findet sich auch bei *Gandolfo* (1997), S. 532 ff.

²⁶⁶ Eine verbale Diskussion zu den Modellkonzepten direkter und indirekter Interaktion im Rahmen der Synergetik findet sich in *Troitzsch* (1996).

²⁶⁷ Vgl. hierzu die hervorragende Einführung von *Weise* (1990), aber auch *Weidlich* (1992) und *De Greene* (1996).

satz der theoretischen Physik. Somit liegt die Vermutung nahe, daß hier die Gefahr einer mindestens ebenso rigorosen Vereinfachung sozio-ökonomischer Zusammenhänge besteht, wie dies für den klassisch-physikalischen Fall gekennzeichnet wurde. Andererseits wurde auch deutlich, daß eine historische Deutung des Wirtschaftsgeschehens ohne jegliche Kausalbezüge eine klare Absage an den erfahrungswissenschaftlichen Status der Ökonomik bedeutet. Last but not least muß aber konstatiert werden, daß die orthodoxe Vorgehensweise in Form einer „Sozialphysik“²⁶⁸ insbesondere vor dem Hintergrund der Prognoseproblematik zu keiner befriedigenden Lösung der quantitativen Analyse geführt hat.

Das Verständnis synergetischer Prozesse bietet möglicherweise aber einen Ausweg aus diesem Dilemma. Zwar ist das Scheitern einer maßstabsgetreuen Übertragung physikalischer Prinzipien auf ökonomische Prozesse auf die fehlende *strukturelle Isomorphie* beider Systemtypen zurückzuführen, was jedoch nicht bedeutet, daß keinerlei Analogiebildung möglich ist. Vielmehr ist denkbar, daß unabhängig von den strukturellen Unterschieden auf der Mikroebene gemeinsame grundlegende Funktionsprinzipien im makroskopischen Verhalten bestehen, die über ein universelles mathematisches Konzept einer Formalisierung zugänglich sind.²⁶⁹ Verschiedene sozialwissenschaftliche Anwendungen synergetischer Modelle scheinen dies zu bestätigen.²⁷⁰

2. Konjunkturschwankungen in einem synergetischen Zwei-Sektoren-Modell

Ansatzpunkte für eine synergetische Modellierung konjunktureller Schwankungen im evolutorischen Kontext können direkt aus der ambivalenten Position des unorthodoxen Mainstream abgeleitet werden. Zwei für die Erklärung des Phänomens essentielle Aspekte – die durch das allgemeine Geschäftsklima beeinflussen und sich selbst erfüllenden Erwartungen sowie durch diese und andere Rückkopplungsmechanismen generierte Nicht-Linearitäten – werden in den orthodoxen Analyserahmen integriert und ihre Implikationen unter Beibehaltung der grundlegenden Axiome – repräsentatives Individuum mit rationalen Erwartungen – diskutiert. Statt eines Paradigmenwechsels werden neue Ideen also vielmehr als bloße neue „Modellierungstechniken“ umgesetzt, deren Erkenntnisfortschritt durch den vorgegebenen formalen Aufbau dominiert wird. Hinzu kommt die Kritik des orthodoxen

²⁶⁸ „Social physics“, aus Weidlich (1991), S. 4; Übersetzung durch den Verfasser.

²⁶⁹ In Anlehnung an Weidlich (1991), S. 5. Vgl. auch Haken (1993), S. 123, Gandolfo ((1997), S. 535 f., und Weise (1998), S. 317. Eine interessante Eigenschaft solcher Vielkomponentensysteme ist gerade ihre Insensitivität im Makro-Verhalten in bezug auf Veränderungen in der Mikro-Modellierung; in Anlehnung an Aoki (1994), S. 866.

²⁷⁰ So z. B. bei der Analyse von Migrationsprozessen durch Weidlich (1986), von technologischem Wettbewerb durch Weidlich / Braun (1991) oder von Wählerverhalten durch Erdmann / Fritsch (1988).

Lagers: die mangelnde Begründung der stochastisch modellierten Sunspots sowie deren Nicht-Widerlegbarkeit auf der einen Seite, die schwache empirische Evidenz nicht-linearer bzw. chaotischer ökonomischer Zusammenhänge auf der anderen Seite.

Beide Aspekte des unorthodoxen Mainstream sind als konstituierende Merkmale in einem synergetischen Modell erfassbar. Mit Blick auf die einleitenden allgemeinen Ausführungen zur Synergetik lassen sich z. B. Sunspots intuitiv als Ordnungsparameter interpretieren. Von fundamentalen Rahmendaten unabhängige Stimmungen wie optimistische bzw. pessimistische Investitionsklimata oder andere kollektive Erwartungshaltungen bilden sich aus den Interaktionen der Wirtschaftssubjekte heraus und werden zugleich zu bestimmenden Faktoren ihrer weiteren Entscheidungen. Dies hat Rückwirkungen auf den Ordnungsparameter selbst, der folglich keine exogene Größe wie im Sunspot-Modell ist und statt dessen endogen im Zeitablauf variiert, was unter bestimmten Rahmenbedingungen – hohe Instabilität des Systems im Bereich von Bifurkationspunkten – zu neuen Systemstrukturen führen kann, wodurch die Güte einer Prognose der quantitativen Entwicklung auf Grundlage der alten Struktur sehr gering sein dürfte. Vor diesem Hintergrund erscheinen derartige Situationen insbesondere im Bereich der konjunkturellen Wendepunkte plausibel.

a) Endogene Schwankungen bei invarianter Systemstruktur

Als Kernfaktor der konjunkturellen Entwicklung wird in der wirtschaftstheoretischen Literatur seit jeher das Investitionsverhalten der Unternehmer diskutiert.²⁷¹ Aufgrund der damit verbundenen langfristigen Ausrichtung und Bindung von Ressourcen spielen insbesondere die Erwartungen der Unternehmer über die künftige wirtschaftliche Lage eine zentrale Rolle. Der hier relevanten Problematik der Unsicherheit wird dabei zumeist auf die gekennzeichnete orthodoxe Art und Weise Rechnung getragen: Reduktion echter Unsicherheit auf den Risikoaspekt und wahrscheinlichkeitstheoretische Operationalisierung im Rahmen eines rationalen Optimierungskalküls. Bei Vorliegen von echter Unsicherheit und begrenzter Rationalität jedoch erscheint dieses Verhaltensmodell kaum realistisch. Vielmehr orientieren sich individuelle Handlungen hier nach Daumenregeln, vor allem aber auch am beobachtbaren Verhalten anderer Marktteilnehmer in ähnlicher Situation.²⁷² Das sich hierin widerspiegelnde allgemeine „Investitionsklima“²⁷³, das von jeder einzelnen Investitionsentscheidung geprägt, für diese gleichzeitig aber auch Be-

²⁷¹ Vgl. hierzu nochmals die entsprechenden Ergebnisse in Abschnitt § 2, B. sowie z. B. Hillinger / Sebold (1988), Hillinger / Sebold-Bender (1992) und Hillinger / Reiter (1992).

²⁷² Vgl. zu den zugrundeliegenden Mechanismen z. B. Scharfstein / Stein (1990).

²⁷³ Ein solches kann z. B. aus den vierteljährlichen Umfrageergebnissen des ifo-Instituts abgeleitet werden; vgl. zu einer theoretischen und empirischen Analyse derartiger qualitativer Konjunkturindikatoren nochmals ausführlich Güntzel (1994).

stimmungsgrund ist, stellt einen marktpsychologischen Faktor dar, der in der ökonomischen Theorie bereits früh als wichtige Erklärungsgröße konjunktureller Schwankungen betont wurde und gerade in jüngster Zeit im Rahmen der Sunspot-Modelle wieder Aufmerksamkeit findet.²⁷⁴ Aufgrund dieser Aktualität sollen die bisher abgeleiteten evolutionsökonomischen Ergebnisse im folgenden in einem realwirtschaftlichen Partialmodell des Investitionsverhaltens der Unternehmer illustriert werden.²⁷⁵

Im Hinblick auf die systemischen Voraussetzungen synergetischer Prozesse wird eine Ökonomie mit einer Population (P) von vielen, insgesamt ($2N$) interagierenden Produzenten betrachtet.²⁷⁶ Im Gegensatz zum RBC-Grundmodell mit nur einem Produktionssektor und repräsentativem Individuum wird hier von einer Zwei-Güter-Welt (Konsumgüter und Kapitalgüter) und heterogenen Investoren ausgegangen²⁷⁷, um auch strukturelle Faktoren in Form von Disproportionalitäten in der Entwicklung der Sektoren erfassen zu können.²⁷⁸ Dementsprechend existieren zwei Subpopulationen (P_c) und (P_i), wobei die ($2N_c$) Mitglieder von (P_c) ausschließlich Konsumgüter und die ($2N_i$) Mitglieder von (P_i) ausschließlich Investitionsgüter herstellen. Für die Gesamtpopulation gilt also:

$$(4.1) \quad 2N = 2N_c + 2N_i .$$

Jeder Produzent wählt in jeder Periode zwischen den beiden Handlungsmöglichkeiten „produzieren“ und „nicht produzieren“:

(s^+): Investition einer Einheit Realkapital in die Produktion von Konsum- bzw. Investitionsgütern;

(s^-): Investition in Finanzanlagen, nicht aber in Realkapital.

Sei $n_{\alpha j}(t)$ die Anzahl der Investoren im Produktionssektor $\alpha \in \{c, i\}$, die in der Periode (t) die Strategie $j \in \{s^+, s^-\}$ wählen, dann folgt:

$$(4.2a) \quad 2N_c = n_{cs^+}(t) + n_{cs^-}(t), \forall t ,$$

und

²⁷⁴ In bezug auf die älteren Ansätze vgl. hier nochmals Fußnote 11 in Abschnitt § 2, D. Das Modell von *Weise/Kraft* (1988) basiert auf der Grundlage von *Spiethoffs* „Wechsel-lagen“.

²⁷⁵ Diese Einschränkung hat keinen Einfluß auf die qualitativen Ergebnisse. Zu einer komplexeren Modellierung mit differenzierter Angebots- und Nachfrageseite sowie der Berücksichtigung von Preisen siehe *Weidlich* (1991), achtes Kapitel.

²⁷⁶ Zum folgenden Modell vgl. *Kraft/Weise* (1987), *Weise/Kraft* (1988) bzw. *Hüller-meyer/Kraft/Weise* (1995) und *Kraft* (1997).

²⁷⁷ Die Modellierung gleicht in dieser Annahme damit einigen nicht-linearen Versionen des unorthodoxen Mainstream, die über die Kopplung verschiedenen Sektoren Feed-back-Prozesse erzeugen; vgl. Tabelle 3.6.

²⁷⁸ In Anlehnung an *Kraft* (1997), S. 39.

$$(4.2b) \quad 2N_i = n_{is^+}(t) + n_{is^-}(t), \forall t.$$

Der diskrete dynamische Verlauf des beschriebenen Systems läßt sich nun anhand zweier zeitabhängiger Variablen charakterisieren: der Anzahl der im Konsumgütersektor investierenden Produzenten und der Anzahl der im Investitionsgütersektor investierenden Produzenten. Hierzu seien die folgenden beiden Variablen definiert, welche die jeweilige *Investitionskonfiguration* angeben:

$$(4.2) \quad n_c(t) = n_{cs^+}(t) - N_c$$

für den Konsumgütersektor, bzw.

$$(4.3) \quad n_i(t) = n_{is^+}(t) - N_i$$

für den Investitionsgütersektor.

Durch sie wird der Anteil der im jeweiligen Sektor investierenden Produzenten in das Intervall $[-N_c; N_c]$ abgebildet. Tabelle 4.2 erläutert dies für ausgewählte Werte von (n_{cs^+}) bzw. (n_{is^+}) .

Tabelle 4.2

Skalierung der dynamischen Zustandsvariablen

<i>Konsumgütersektor</i>			
n_{cs^+} :	0 (0% investieren)	N_c (50% investieren)	$2N_c$ (100% investieren)
n_c :	$0 - N_c = -N_c$	$N_c - N_c = 0$	$2N_c - N_c = N_c$
<i>Investitionsgütersektor</i>			
n_{is^+} :	0 (0% investieren)	N_i (50% investieren)	$2N_i$ (100% investieren)
n_i :	$0 - N_i = -N_i$	$N_i - N_i = 0$	$2N_i - N_i = N_i$

Quelle: Eigene Darstellung.

Zusammengefaßt kennzeichnen die beiden sektoralen Konfigurationen $(n_c(t))$ und $(n_i(t))$ den Zeitpfad des Vektors der *gesamtwirtschaftlichen Investitionskonfiguration* $(n(t))$:

$$(4.6) \quad n(t) = (n_c(t), n_i(t)).$$

In jeder Periode werden $(n_c(t))$ und $(n_i(t))$ bestimmt durch die Entscheidungen der Produzenten, in Realkapital oder in Finanzvermögen zu investieren. Daher ist in einem nächsten Schritt näher auf diese essentiellen dynamischen Prozesse auf der Mikro-Ebene einzugehen.

Betrachtet man c. p. die Handlungsmöglichkeiten *eines* Produzenten im Anschluß an die Periode (t) , so kann eine Veränderung der sektoralen Investitions-

konfiguration in der Folgeperiode $(t + 1)$ aus den folgenden zwei Handlungen resultieren:

- a) Bisherige Anlagen in Finanzkapital werden umgeschichtet in Realkapital;
- b) Bisherige Realkapitalanlagen werden umgeschichtet in Finanzkapital.

Formal folgt dann:

$$(4.7a) \quad n_{\alpha}(t) = n_{\alpha s^+}(t) - N_{\alpha} \Rightarrow n_{\alpha}(t + 1) = n_{\alpha s^+}(t) + 1 - N_{\alpha},$$

mit $\alpha \in \{c, i\}$ im Fall a), bzw.

$$(4.7b) \quad n_{\alpha}(t) = n_{\alpha s^+}(t) - N_{\alpha} \Rightarrow n_{\alpha}(t + 1) = n_{\alpha s^+}(t) - 1 - N_{\alpha},$$

mit $\alpha \in \{c, i\}$ im Fall b). Die Formulierung eines solchen Wechsels zwischen den Zuständen erfolgt nun nicht etwa deterministisch, wie es in den orthodoxen mikroökonomisch fundierten Modellen der Fall ist. Denn vor dem Hintergrund des eingangs gekennzeichneten stochastischen Charakters der einzelwirtschaftlichen Handlungen ist lediglich eine *statistische Beschreibung des individuellen Verhaltens* möglich. Dieses wird daher auf wahrscheinlichkeitstheoretischer Grundlage als bedingte, sog. *einzelwirtschaftliche Übergangswahrscheinlichkeit* ($p_{i \rightarrow j}^{\alpha}$) modelliert:

$$(4.8) \quad p_{i \rightarrow j}^{\alpha} = P(X_t^{\alpha} = j | X_r^{\alpha} = i), \text{ mit } \alpha \in \{c, i\} \text{ und } i \in \{s^+, s^-\} \neq j \in \{s^+, s^-\}.$$

Dabei gibt ($p_{i \rightarrow j}^{\alpha}$) die Wahrscheinlichkeit pro Zeiteinheit an, mit der ein Produzent des jeweiligen Sektors für die Periode (t) die Handlung ($X_t = j \in \{s^+, s^-\}$) wählt, wenn er für die Periode $(r \leq t)$ die Handlung ($X_r = i \in \{s^+, s^-\} \neq j$) gewählt hat. Hierbei wird unterstellt, daß die Übergangswahrscheinlichkeiten der *Markov-Annahme* unterliegen, d. h. die zukünftige Entwicklung des Prozesses wird lediglich vom gegenwärtigen Zustand beeinflusst und verläuft unabhängig von den vergangenen Realisationen.²⁷⁹

Betrachtet man nun sämtliche Handlungsmöglichkeiten eines Individuums, also nicht nur den Wechsel, sondern auch die Beibehaltung der bisherigen Strategie und die damit einhergehende bedingte Wahrscheinlichkeit

²⁷⁹ Formal bedeutet dies: Für beliebige $(k \in K)$ und $(t_1, t_2, \dots, t_k \in T)$ mit $(t_1 < t_2 < \dots < t_n)$ gilt: $P(X_t \in B | X_{t_1}, X_{t_2}, \dots, X_{t_n}) = P(X_t \in B | X_{t_n})$; vgl. *Troitzsch* (1990), S. 52. Die *Markov-Annahme* ermöglicht eine stationäre Lösung der im folgenden abzuleitenden stochastischen Systemtrajektorie. Vor dem Hintergrund der Ausführungen unter Abschnitt § 4, A. könnte hier auf den ersten Blick kritisiert werden, daß eine derartige „gedächtnislose“ Modellierung individuellen Verhaltens dem evolutorischen Grundsatz der Pfadabhängigkeit widerspricht. Wie *Erdmann* (1993), S. 145 f., jedoch betont, ist es grundsätzlich immer möglich, Differenzen- bzw. Differentialgleichungssysteme höherer Ordnung, in denen die künftige Entwicklung auch von weiter zurückliegenden Realisationen abhängt, in ein *Markov-Modell* zu überführen.

$$(4.9) \quad p_{i \rightarrow j}^\alpha = P(X_t^\alpha = j | X_s^\alpha = i) \text{ mit } i = j \in \{s^+, s^-\},$$

so ergibt sich die folgende *Übergangsmatrix* $M_{\alpha(s,t)}$:

$$(4.10) \quad M_{\alpha(s,t)} = \begin{pmatrix} P(X_t^\alpha = s^+ | X_s^\alpha = s^+) & P(X_t^\alpha = s^- | X_s^\alpha = s^+) \\ P(X_t^\alpha = s^+ | X_s^\alpha = s^-) & P(X_t^\alpha = s^- | X_s^\alpha = s^-) \end{pmatrix}, \text{ mit } \alpha \in c, i.^{280}$$

Mit Blick auf die konkrete Ermittlung des Zeitpfades der gesamtwirtschaftlichen Investitionskonfiguration $n(t) = (n_c(t), n_i(t))$ stellt sich nun die Frage nach den Determinanten des sie konstituierenden individuellen Übergangsverhaltens. In Einklang mit den Bemerkungen zu Beginn dieses Abschnittes wird hier davon ausgegangen, daß die $p_{i \rightarrow j}^\alpha$ von der konjunkturellen Lage abhängen, welche durch die gesamtwirtschaftliche Investitionskonfiguration (t) wiedergegeben wird. Es bestehen somit *Interdependenzen zwischen den Sektoren* insofern, als die Übergangswahrscheinlichkeiten jedes Produzenten nicht nur vom eigenen, sondern auch vom anderen Sektor beeinflusst werden.

Unterstellt man in bezug auf diese Abhängigkeiten der Einfachheit halber lineare Zusammenhänge, können die folgenden sektorspezifischen *Stimmungsfunktionen* $u_c(n(t))$ und $u_i(n(t))$ formuliert werden:

$$(4.11a) \quad u_c(n(t)) = \hat{\kappa}_c n_c(t) + \hat{\sigma}_c n_i(t)$$

für den Konsumgütersektor, bzw.

$$(4.11b) \quad u_i(n(t)) = \hat{\kappa}_i n_i(t) + \hat{\sigma}_i n_c(t)$$

für den Investitionsgütersektor.

Dabei gibt der Parameter $\hat{\kappa}_\alpha$, $\alpha \in \{c, i\}$, die Stärke des *intra-sektoralen kumulativen Effekts* wider. Je größer $\hat{\kappa}_\alpha$, umso stärker hängt die individuelle Entscheidung gleichgerichtet vom Verhalten der anderen Mitglieder des eigenen Sektors ab. Plausibel erscheint bei Vorliegen hoher Unsicherheit insbesondere der Wertebereich $\hat{\kappa}_\alpha > 1$: Ein solcher „Band-wagon“-Effekt führt zur Selbstverstärkung (positives Feed-back) einer einmal in Gang gekommenen Entwicklung. Demgegenüber beschreibt $\hat{\sigma}_\alpha$, $\alpha \in \{c, i\}$, den *inter-sektoralen kumulativen Effekt*. Je größer $\hat{\sigma}_\alpha$, umso stärker wird das einzelwirtschaftliche Verhalten gleichgerichtet von der Gesamtentwicklung des anderen Sektors beeinflusst.

Die individuellen Übergangswahrscheinlichkeiten ($p_{i \rightarrow j}^\alpha$), mit ($i \neq j$), lassen sich nun als Funktionen der Gesamtpopulation n in der nachstehenden Weise darstellen:

²⁸⁰ Wie sich leicht erkennen läßt, betragen die Zeilensummen der Übergangsmatrix jeweils eins; vgl. *Troitzsch* (1990), S. 53.

$$(4.12a) \quad p_+^c(n) = p_{s^- \rightarrow s^+}^c(n) = \gamma_c e^{u_c(n)}$$

und

$$(4.12b) \quad p_-^c(n) = p_{s^+ \rightarrow s^-}^c(n) = \gamma_c e^{-u_c(n)}$$

jeweils mit $\gamma_c > 0$ für den Konsumgütersektor;

$$(4.12c) \quad p_+(n) = p_{s^- \rightarrow s^+}(n) = \gamma_i e^{u_i(n)}$$

und

$$(4.12c) \quad p_-(n) = p_{s^+ \rightarrow s^-}(n) = \gamma_i e^{-u_i(n)},$$

jeweils mit ($\gamma_i > 0$) für den Investitionsgütersektor. Der Parameter (γ_α), ($\alpha \in \{c, i\}$), ist Ausdruck der grundsätzlichen Bereitschaft eines Strategiewechsels. Mit Hilfe der Exponentialfunktion wird die individuelle Übergangswahrscheinlichkeit in einen für Wahrscheinlichkeiten erforderlichen positiven Wertebereich abgebildet.

Zur weiteren Vereinfachung sei nun darüber hinaus angenommen, daß die Länge der betrachteten Zeitintervalle $[t, t + \Delta t]$ genau *eine* Handlung zuläßt. Unter der zuvor getroffenen Bedingung jeweils nur einer Entscheidungsmöglichkeit pro Zeiteinheit und der Annahme sequentiellen Verhaltens der Produzenten²⁸¹ kann nun der kontinuierliche Zeitpfad der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung $\left(\frac{dp(n; t)}{dt}\right)$ mit Hilfe der sog. *Master-Gleichung* beschrieben werden.²⁸² Sie faßt die zeitliche Veränderung der Wahrscheinlichkeitsverteilung von n als Saldo der Zu- und Abgänge bei den einzelnen Strategien innerhalb eines jeden Sektors zusammen. Ihre Bestandteile sollen im folgenden zunächst separat hergeleitet und anschließend zur vollständigen Gleichung zusammengefügt werden.

Analyse des Konsumgütersektors

Liegt im Konsumgütersektor zum Zeitpunkt t eine bestimmte Investitionskonfiguration $(n(t) = n(n_c, n_i; t) = (n_{c,s^+}, n_{c,s^-}, n_i; t))$ mit der Wahrscheinlichkeit $(p(n_c, n_i; t))$ vor, so wird die Wahrscheinlichkeit $(p(n_c, n_i; t + \Delta t))$, zum Zeitpunkt $(t + \Delta t)$ c. p. die gleiche Struktur $(n(t + \Delta t) = n(t))$ im Konsumgütersektor anzutreffen, von zwei entgegengerichteten Effekten beeinflußt. Eine *Erhöhung* von

²⁸¹ D. h., es werden nur Übergänge zwischen direkt nebeneinanderliegenden Zuständen betrachtet.

²⁸² Vgl. zu diesem in der Synergetik zentralen Konzept ausführlich Troitzsch (1990), S. 97 ff., Weidlich (1991), S. 34 ff., Weidlich (1992), S. 44 ff., oder Haag (1990), S. 136 ff.

$(p(n_c, n_i; t + \Delta t))$ resultiert aus allen Aktionen, welche unmittelbar benachbarte Investitionskonfigurationen $(n_{c,s^+}^+ = (n_{c,s^+} + 1, n_{c,s^-} - 1))$ bzw. $(n_{c,s^-}^+ = (n_{c,s^+} - 1, n_{c,s^-} + 1))$ ²⁸³ in die Konfiguration $(n(t) = (n_{c,s^+}, n_{c,s^-}, n_i; t + \Delta t))$ konvertieren. Dies geschieht gemäß den Gleichungen (4.12a) und (4.12b) mit den Wahrscheinlichkeiten $(p_-^c(n_{c,s^+}^+, n_i))$ respektive $(p_+^c(n_{c,s^-}^+, n_i))$, multipliziert mit der jeweiligen Produzentenanzahl $((n_{c,s^+} + 1))$ bzw. $((n_{c,s^-} + 1))$, und gewichtet mit der Eintrittswahrscheinlichkeit der jeweiligen Ausgangskonfiguration $(p(n_{c,s^\pm}^+, n_i; t))$. Der positive Anteil $(\Delta_c^+ p(n; t))$ einer Veränderung der Wahrscheinlichkeitsverteilung der Investitionskonfiguration $((t) = (n_c, n_i; t))$ im Konsumgütersektor läßt sich also darstellen durch:

$$(4.14a) \quad \Delta_c^+ p(n; t) = (n_{c,s^+} + 1)p_-^c(n_{c,s^+}^+, n_i)p(n_{c,s^+}^+, n_i; t) + (n_{c,s^-} + 1)p_+^c(n_{c,s^-}^+, n_i)p(n_{c,s^-}^+, n_i; t) .$$

Dagegen erfolgt eine *Reduktion* von $(p(n_c, n_i; t + \Delta t))$ im Konsumgütersektor durch sämtliche Aktionen, die einen Wechsel von $(n_c(t))$ in andere, unmittelbar benachbarte Konfigurationen $(n_{c,s^+}^+ = (n_{c,s^+} + 1, n_{c,s^-} - 1))$ bzw. $(n_{c,s^-}^+ = (n_{c,s^+} - 1, n_{c,s^-} + 1))$ erwarten lassen. Für sie gelten gemäß den Gleichungen (4.12a) und (4.12b) die Wahrscheinlichkeiten $(p_-^c(n))$ respektive $(p_+^c(n))$, multipliziert mit der jeweiligen Produzentenanzahl (n_{c,s^+}) bzw. (n_{c,s^-}) , und diesmal gewichtet mit der Eintrittswahrscheinlichkeit $(p(n; t))$ für die Ausgangskonfiguration. Der negative Anteil $(\Delta_c^- p(n; t))$ einer Veränderung der Wahrscheinlichkeitsverteilung der Investitionskonfiguration von $(n(t) = (n_c, n_i; t))$ beträgt also:

$$(4.14b) \quad \Delta_c^- p(n; t) = -n_{c,s^+}p_-^c(n)p(n; t) - n_{c,s^-}p_+^c(n)p(n; t) .$$

Analyse des Investitionsgütersektors

Die Argumentation entspricht der vorangegangenen. Liegt im Investitionsgütersektor zum Zeitpunkt (t) eine bestimmte Konfiguration $(n(t) = n(n_c, n_i) = (n_c, n_{i,s^+}, n_{i,s^-}; t))$ mit der Wahrscheinlichkeit $(p(n_c, n_i; t))$ vor, so wird die Wahrscheinlichkeit $(p(n_c, n_i; t + \Delta t))$, zum Zeitpunkt $(t + \Delta t)$ c. p. die gleiche Struktur $(n_i(t + \Delta t) = n_i(t))$ anzutreffen, wiederum von zwei entgegengerichteten Effekten beeinflusst. Eine *Erhöhung* von $(p(n_c, n_i; t + \Delta t))$ resultiert aus allen Aktionen, welche unmittelbar benachbarte Konfigurationen $(n_{i,s^+}^+ = (n_{i,s^+} + 1, n_{i,s^-} - 1))$ bzw. $(n_{i,s^-}^+ = (n_{i,s^+} - 1, n_{i,s^-} + 1))$ in $(n(t) = (n_c, n_{i,s^+}, n_{i,s^-}; t + \Delta t))$ konvertieren. Dies geschieht gemäß den Gleichungen (4.12c) und (4.12d) mit den Wahrscheinlichkeiten $(p_-(n_c, n_{i,s^+}^+))$ bzw. $(p_+(n_c, n_{i,s^-}^+))$, multipliziert mit der jeweiligen Produzentenanzahl $(n_{i,s^+} + 1)$ bzw. $(n_{i,s^-} + 1)$ und gewichtet mit der Eintrittswahrscheinlichkeit der jeweiligen Ausgangskonfiguration $(p(n_c, n_{i,s^\pm}^+; t))$. Der positive Anteil $(\Delta_i^+ p(n; t))$ einer Veränderung der Wahrscheinlichkeitsverteilung

²⁸³ Dies folgt aus der vereinfachenden Annahme sequentiellen Verhaltens.

lung der Investitionskonfiguration von $(n(t) = (n_c, n_i; t))$ läßt sich also darstellen durch:

$$(14.4c) \quad \Delta_i^+ p(n; t) = (n_{i,s^+} + 1)p_-(n_c, n_{i,s^+}^+)p(n_c, n_{i,s^+}^+; t) + (n_{i,s^-} + 1)p_+(n_c, n_{i,s^-}^+)p(n_c, n_{i,s^-}^+; t) .$$

Dagegen erfolgt eine *Reduktion* von $(p(n_c, n_i; t + \Delta t))$ im Investitionsgütersektor durch sämtliche Aktionen, die einen Wechsel von $(n_i(t))$ in unmittelbar benachbarte Konfigurationen $(n_{i,s^+}^+ = (n_{i,s^+} + 1, n_{i,s^-} - 1))$ bzw. $(n_{i,s^-}^+ = (n_{i,s^+} - 1, n_{i,s^-} + 1))$ erwarten lassen. Für sie gelten gemäß den Gleichungen (4.12c) und (4.12d) wiederum die Wahrscheinlichkeiten $(p_-(n))$ respektive $(p_+(n))$, multipliziert mit der jeweiligen Produzentenanzahl (n_{i,s^+}) bzw. (n_{i,s^-}) , und diesmal gewichtet mit der Eintrittswahrscheinlichkeit $(p(n; t))$ für die Ausgangssituation. Der negative Anteil $(\Delta_i^- p(n; t))$ einer Veränderung der Wahrscheinlichkeitsverteilung der Investitionskonfiguration im Investitionsgütersektor beträgt also:

$$(14.14d) \quad \Delta_i^- p(n; t) = -n_{i,s^+}p_- - (n)p(n; t) - n_{i,s^-}p_+(n)p(n; t) .$$

Analyse der gesamtwirtschaftlichen Dynamik

Aus dieser für diskrete Zeitintervalle (Δt) durchgeführten Berechnung ergibt sich die Master-Gleichung zur zeit-stetigen Beschreibung des *gesamtwirtschaftlichen Wahrscheinlichkeitsflusses* $(\frac{dp(n; t)}{dt} = \frac{dp(n_c, n_i; t)}{dt})$ nach Herleitung der Taylor-Entwicklung für den Grenzwert $(\Delta t \rightarrow 0)^{284}$ wie folgt:

(4.15)

$$\begin{aligned} \frac{dp(n; t)}{dt} &= (n_{c,s^+} + 1)p_-^c(n_{c,s^+}^+, n_i)p(n_{c,s^+}^+, n_i; t) + (n_{c,s^-} + 1)p_+^c(n_{c,s^-}^+, n_i)p(n_{c,s^-}^+, n_i; t) \\ &\quad - n_{c,s^+}p_-^c(n)p(n; t) - n_{c,s^-}p_+^c(n)p(n; t) \\ &\quad + (n_{i,s^+} + 1)p_-(n_c, n_{i,s^+}^+)p(n_c, n_{i,s^+}^+; t) + (n_{i,s^-} + 1)p_+(n_c, n_{i,s^-}^+)p(n_c, n_{i,s^-}^+; t) \\ &\quad - n_{i,s^+}p_-(n)p(n; t) - n_{i,s^-}p_+(n)p(n; t) . \end{aligned}$$

In jeder Periode setzt sich die Veränderung der gesamtwirtschaftlichen Investitionskonfiguration $(dp(n; t)/dt)$ aus den Veränderungen der sektoralen Investitionskonfigurationen $(dp(n_c, n_i; t)/dt)$ zusammen. Diese wiederum werden gemäß der vorangegangenen intrasektoralen Betrachtung bestimmt durch die Salden der Zu- und Abgänge bei Real- und Finanzkapitalinvestitionen innerhalb eines jeden Sektors.

Zu betonen ist hier, daß der durch die *stochastische Differentialgleichung* beschriebene Zeitpfad nicht die Entwicklung einer konkreten Investitionskonfigura-

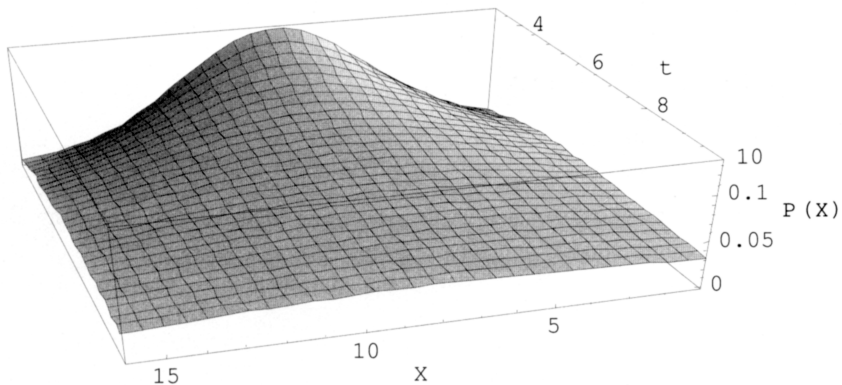
²⁸⁴ Vgl. hierzu allgemein Erdmann (1993), S. 141 f.

tion wiedergibt, sondern die Dynamik der Eintrittswahrscheinlichkeiten für ein *Kontinuum möglicher Systemzustände*. Handelt es sich bei $(p(n; t))$ beispielsweise um eine unimodale Wahrscheinlichkeitsverteilung, so läßt sich ein denkbarer zeitlicher Verlauf anhand der folgenden Abbildung (4.5) veranschaulichen.

Für den Fall einer hinreichend großen Gesamtpopulation (N) – diese Bedingung erscheint für eine Volkswirtschaft mit einer Vielzahl interagierender Wirtschaftssubjekte gegeben – sei zur Beschreibung der gesamtwirtschaftlichen Investitionskonfiguration nun der quasi-stetige Vektor (\bar{x}, \bar{y}) mit

$$(4.16) \quad \bar{x} = \frac{n_c}{N_c} \quad \text{und} \quad \bar{y} = \frac{n_i}{N_i}$$

definiert, in dem die relativen sektoralen Zustände zum Ausdruck kommen.²⁸⁵ Die so formulierten Investitionskonfigurationen werden in den Wertebereich $[-1; 1]$ abgebildet.²⁸⁶



Quelle: Eigene Darstellung. Als Beispiel für $(p(n; t))$ wurde die Normalverteilungsfunktion mit zeitabhängiger Varianz simuliert; die Zeitachse ist mit (t) bezeichnet, auf der X -Achse liegen die Ausprägungen der Variable (X) , die im vorliegenden Fall z. B. die Investitionskonfiguration eines Sektors sein kann. Auf der Ordinate sind mit $(P(X))$ die Wahrscheinlichkeiten der jeweiligen Zustände von (X) abgetragen. Ausgehend von einer Normalverteilung von (X) zum Zeitpunkt Null verändert sich die dargestellte Wahrscheinlichkeitsdichte im Zeitablauf in Richtung einer Gleichverteilung der möglichen X -Werte.

Abbildung 4.5: Evolution einer unimodalen Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion

Unter der weiteren zentralen Annahme, daß eine hinreichende Beschreibung der gesamtwirtschaftlichen Dynamik $(dp(\bar{x}, \bar{y}; t)/dt)$ durch die zeitliche Entwicklung der ersten Momente $(E(\bar{x}(t)) = x(t))$ bzw. $(E(\bar{y}(t)) = y(t))$ möglich ist, kann die

²⁸⁵ Wiederum in Anlehnung an *Weise / Kraft* (1988), S. 9.

²⁸⁶ Dies ergibt sich aus (4.16) in Verbindung mit (4.4 bzw. (4.5) unter Berücksichtigung von (4.2) bzw. (4.3).

in bezug auf (4.16) formulierte Master-Gleichung durch das folgende nicht-lineare Differentialgleichungssystem angenähert werden:

$$(4.17) \quad \begin{aligned} \frac{dx}{d\tau} &= \tanh(u_c(x, y) - x) \cosh(u_c(x, y)) \\ \frac{dy}{d\tau} &= \lambda [\tanh(u_i(x, y) - y) \cosh(u_i(x, y))] \end{aligned}$$

Hierbei sind $(\lambda = \gamma_i/\gamma_c)$ und $(\tau = 2\gamma_c t)$, und aufgrund von (4.16) gelten die folgenden Skalierungen:

$$u_c(x, y) = \kappa_c x + \sigma_c y \text{ und } (u_i(x, y) = \kappa_i x + \sigma_i y) ,$$

mit $(\kappa_\alpha = \hat{\kappa}_\alpha N_\alpha)$ bzw. $(\sigma_\alpha = \hat{\sigma}_\alpha N_\alpha, \alpha \in \{c, i\})$. Die Annahme der Unimodalität im Sinne hinreichend eng um einen einzigen Mittelwert streuender Zustandswahrscheinlichkeiten stellt im allgemeinen sicher, daß eine Approximation der Mittelwerte der Mastergleichung in \bar{x} und \bar{y} durch (4.17) zu vertretbaren Abweichungen führt.²⁸⁷

Für die Simulation der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung und einige Überlegungen zur Stabilität des Systems sind in einem letzten Schritt noch die Wertebereiche der Verhaltensparameter (κ_α) , (σ_α) und (γ_α) , $\alpha \in \{c, i\}$, festzulegen.²⁸⁸ Die Größen (κ_c) und (κ_i) beschreiben als intrasektorale marktpsychologische Faktoren den Einfluß des Investitionsklimas eines Sektors auf das Verhalten seiner Mitglieder im Sinne einer „Welle des Optimismus“ bzw. „Pessimismus“. Aufgrund der größeren Unsicherheit im Investitionsgütersektor sollte dieser Faktor einen größeren Wert annehmen als im Konsumgütersektor. Mit Blick auf die Erläuterungen zu Gleichung (4.11a) bzw. (4.11b) ergibt sich dann: $(\kappa_i > \kappa_c > 1)$.

Demgegenüber messen (σ_c) und (σ_i) den intersektoralen Einfluß der jeweiligen Investitionskonfigurationen. Aufgrund des Multiplikatoreffekts, der von einer erhöhten Investitionstätigkeit im Investitionsgütersektor ausgeht, erscheint für (σ_c) ein Wert größer null plausibel. Im Gegensatz dazu dürfte der Parameter (σ_i) aufgrund von Kostenüberlegungen einen weitaus geringeren Wert annehmen. Je nach Auslastungsgrad im Konsumgütersektor beeinflusst die damit gleichgerichtete gesamtwirtschaftliche Kostenstruktur (Lohn- und Zinssätze) die Investitionsbereitschaft im Investitionsgütersektor negativ: Insgesamt gilt damit: $(\sigma_i < 0 < \sigma_c)$.

Die Parameter (γ_c) und (γ_i) schließlich geben den von intra- und intersektoralen Abhängigkeiten unbeeinflussten Faktor der individuellen Übergangswahrscheinlichkeit wider. Gemäß (4.17) bestimmt das Verhältnis (γ_i/γ_c) die relative Reaktionsgeschwindigkeit der beiden Sektoren und (γ_c) als Zeitmaßstab die Länge der Entscheidungsperiode.

²⁸⁷ In Anlehnung an Weidlich (1991), S. 40.

²⁸⁸ Weise / Kraft (1988), S. 9 f.

Im Rahmen einer Gleichgewichts- und Stabilitätsanalyse²⁸⁹ kann u. a. gezeigt werden, daß:

- a) der Punkt $(c, i) = (0, 0)$ stets ein Gleichgewichtspunkt ist, d. h. $\left(\frac{dc}{dt} = \frac{di}{dt} = 0\right)$;
- b) für bestimmte Parameterkonstellationen multiple Gleichgewichte existieren;
- c) für bestimmte Parameterkonstellationen der Fixpunkt $(c, i) = (0, 0)$ instabil wird und statt dessen ein stabiler Grenzzyklus das langfristige Gleichgewichtsverhalten des Systems beschreibt.

Als wichtige Modelleigenschaft ist jedoch festzuhalten, daß selbst im Falle a) eines Fixpunktes die Systemdynamik nicht durch eine deterministische Abfolge von Zuständen charakterisiert ist. Z. B. gilt im Punkt $(c(t), i(t)) = (0, 0)$ in Anlehnung an die Gleichungen (4.12a) bis (4.12d): $(p_i^\alpha((0, 0)) = \gamma_\alpha)$, mit $(i \in \{s^+ \leftrightarrow s^-\})$ und $(\alpha \in \{c, i\})$. Auch in dieser gleichgewichtigen gesamtwirtschaftlichen Konfiguration, in der in beiden Sektoren genau die Hälfte der Produzenten in Realkapital investiert, finden nach wie vor individuelle Strategiewechsel mit der positiven Übergangswahrscheinlichkeit (γ_α) statt. Der stationary state repräsentiert also den Mittel- bzw. Erwartungswert der Wahrscheinlichkeitsverteilung der Systemzustände, um den die tatsächliche Entwicklung gemäß dieser Verteilung schwankt.²⁹⁰ Entsprechendes gilt für die anderen genannten Systemstrukturen, so daß z. B. eine Abfolge von periodischen Zyklen im Mittel zwar gleich verläuft, tatsächliche Realisationen gemäß der zugrundeliegenden Wahrscheinlichkeitsverteilung jedoch stochastischen Charakter besitzen. Die so generierten Konjunkturschwankungen tragen somit dem stilisierten Fakt der Irregularität Rechnung, ohne daß die Systemdynamik auf die üblichen exogenen Schocks orthodoxer Art angewiesen wäre.

Für eine Computersimulation wird nun das Differentialgleichungssystem (4.17) in ein Differenzgleichungssystem umformuliert. Dies kann im vorliegenden Fall eines nicht-linearen Systems erhebliche Konsequenzen haben, denn je nach Anzahl der endogenen Variablen können chaotische Modellstrukturen entstehen. Während zeit-stetige Modelle mindestens drei gekoppelte endogene Größen benötigen, um irreguläres Verhalten zu erzeugen, ist im diskreten Fall nur eine Variable erforderlich.²⁹¹ So kann bereits die bloße Umformulierung eines zeit-stetigen in ein zeit-diskretes Modell ohne weitere Modifikationen zu einem qualitativ andersartigen Verhalten des Modells führen. Und tatsächlich besitzt das zu (4.17) äquivalente zeit-diskrete System

$$(4.18) \quad \begin{aligned} c_{t+1} &= c_t + \tanh(u_c(c_t, i_t) - c_t) \cosh(u(c_t, i_t)) \\ i_{t+1} &= i_t + \lambda [\tanh(u_i(c_t, i_t) - i_t) \cosh(u(c_t, i_t))] \end{aligned}$$

²⁸⁹ s. hierzu ausführlich ebd., S. 10 ff., sowie Kraft / Landes / Weise (1985), S. 448 ff.

²⁹⁰ In diesem Sinne auch Kraft / Weise (1987), S. 541.

²⁹¹ In Anlehnung an Lorenz (1993), S. 150 ff.

andere dynamische Eigenschaften als das zeit-kontinuierliche Pendant. Die standardmäßige Überprüfung von (4.18) mit Hilfe des Theorems von *Marotto* (1978) impliziert das Vorliegen eines sog. „snap-back-repellers“ und damit die Existenz von Chaos für bestimmte Parameterkonstellationen.²⁹² Mit

$$f_1 = [\tanh(u_c(c_t, i_t) - c_t) \cosh(u_i(c_t, i_t))] \text{ und}$$

$$f_2 = \lambda[\tanh(u_i(c_t, i_t) - i_t) \cosh(u_i(c_t, i_t))]$$

ergibt sich die *Jacobi*-Matrix (*J*) des Systems (4.18) zu:

$$J = \begin{pmatrix} f_{11} & f_{12} \\ f_{21} & f_{22} \end{pmatrix}, \text{ wobei}$$

$$f_{11} = \frac{\partial f_1}{\partial c_t} = 1 - (1 - \kappa_c) \cosh(\kappa_c c_t + \sigma_c i_t) \operatorname{sech}(c_t - \kappa_c c_t - \sigma_c i_t)^2 - \kappa_c \sinh(\kappa_c c_t + \sigma_c i_t) \tanh(c_t - \kappa_c c_t - \sigma_c i_t)$$

$$f_{12} = \frac{\partial f_1}{\partial i_t} = \sigma_c \cosh(\kappa_c c_t + \sigma_c i_t) \operatorname{sech}(c_t - \kappa_c c_t - \sigma_c i_t)^2 - \sigma_c \sinh(\kappa_c c_t + \sigma_c i_t) \tanh(c_t - \kappa_c c_t - \sigma_c i_t)$$

$$f_{21} = \frac{\partial f_2}{\partial x_t} = \lambda \sigma_i \cosh(\sigma_i c_t + \kappa_i i_t) \operatorname{sech}(\sigma_i c_t - i_t - \kappa_i i_t)^2 + \lambda \sigma_i \sinh(\sigma_i c_t + \kappa_i i_t) \tanh(\sigma_i c_t - i_t + \kappa_i i_t), \text{ und}$$

$$f_{22} = \frac{\partial f_2}{\partial y_t} = 1 + (-1 + \kappa_i) \lambda \cosh(\sigma_i c_t + \kappa_i i_t) \operatorname{sech}(\sigma_i c_t - i_t + \kappa_i i_t)^2 + \kappa_i \lambda \sinh(\sigma_i c_t + \kappa_i i_t) \tanh(\sigma_i c_t - i_t + \kappa_i i_t).$$

Die Berechnung der die Systemdynamik bestimmenden Eigenwerte ($\mu_{1,2}$) ergibt:

$$\mu_{1,2} = \frac{f_{11} + f_{22}}{2} \pm \sqrt{\frac{(f_{11} - f_{22})^2 + f_{12}f_{21}}{4}}.$$

Der Modulus dieser Eigenwerte,

$$\operatorname{mod}(\mu) = \sqrt{(f_{11}f_{22}) - (f_{12}f_{21})},$$

²⁹² *Marotto's* Theorem ist das multi-dimensionale Äquivalent zum bekannten Theorem von *Li / Yorke* (1975) für den eindimensionalen zeit-diskreten Fall. Es kann dergestalt interpretiert werden, daß die Eigenwerte eines nicht-linearen Systems zeitabhängig zwischen Gebieten innerhalb und außerhalb des Einheitskreises pendeln, so daß sich, ausgehend von einer Umgebung um den annahmegemäß instabilen Fixpunkt des Systems, der Systemzustand zunächst von diesem wegbewegt (Eigenwerte größer eins), dann jedoch wieder in die Umgebung oder gar auf den Fixpunkt zurückspringt (Eigenwerte kleiner eins). Zu betonen ist, daß die hiermit erhaltenen Ergebnisse nicht für den gesamten Parameterbereich verallgemeinerungsfähig sind; vgl. *Marotto* (1978).

weist für bestimmte Parameterkonstellationen im Zeitverlauf durchgängig Werte größer Eins auf, woraus auf die Existenz chaotischen Verhaltens gemäß des oben genannten Theorems geschlossen werden kann.²⁹³

Abbildung 4.6 illustriert die durch (4.18) generierten Mittelwert-Zeitpfade $(c(t))$ und $(i(t))$ für verschiedene Parameterwerte $(\kappa_\alpha, \sigma_\alpha)$ und (γ_α) , $(\alpha \in \{c, i\})$.²⁹⁴ Bereits die graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung läßt vermuten, daß neben der stationären Lösung $((c_t, i_t) = (0, 0))$ und stabilen Grenzzyklen auch quasi-periodische²⁹⁵ und chaotische Verläufe möglich sind. Der Unterschied zwischen dem quasi-periodischen und dem chaotischen System läßt sich anhand einer Analyse der Startwertabhängigkeit verdeutlichen. Abbildung 4.7 zeigt am Beispiel der Konfiguration im Konsumgütersektor die Divergenz der Trajektorien im chaotischen Fall, wogegen unterschiedliche Ausgangsbedingungen im quasi-periodischen Fall zu korrelierten Zeitverläufen führen. Ein entsprechendes Bild ergibt die ebenfalls in Abbildung 4.7 vorgenommene Begutachtung der korrespondierenden Attraktoren im Phasendiagramm.

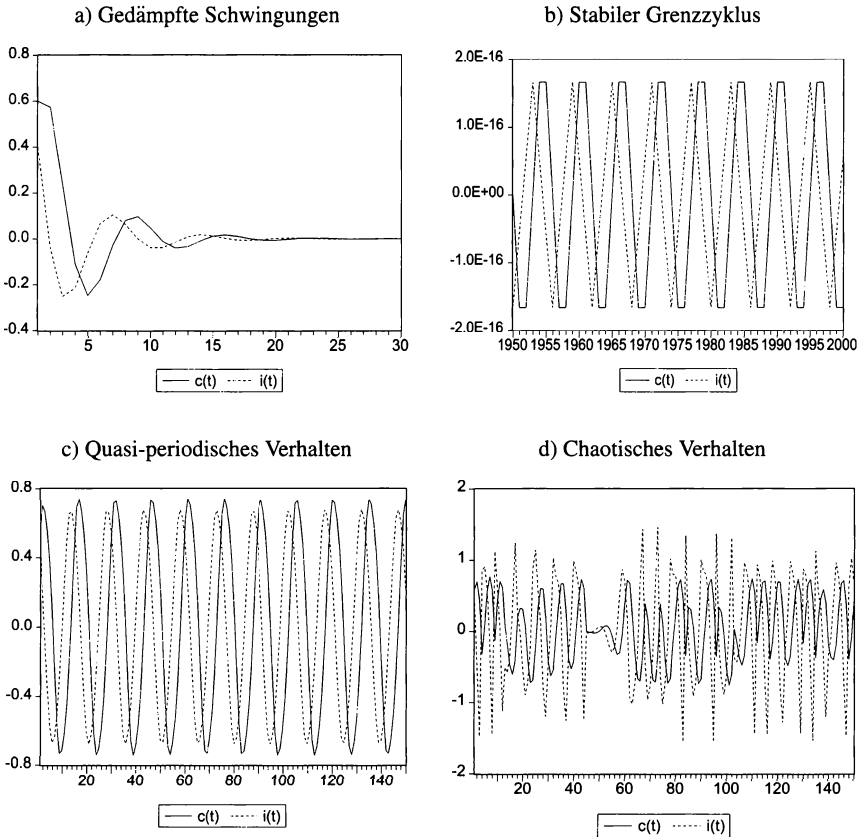
Die Simulation der Mittelwertzeitpfade zur approximativen Analyse der tatsächlichen Systementwicklung ergibt ein aussagekräftiges Bild, solange die gesamtwirtschaftlichen Zufallsvariablen einer eingipfligen Wahrscheinlichkeitsverteilung unterliegen. In den orthodoxen, linear-stochastischen Mainstream-Modellen ist dies zwingend der Fall, da die Erwartungswerte dieser Prozesse aufgrund der Normalverteilungsannahme der Zufallsvariablen zu jedem Zeitpunkt mit den Maxima ihrer Likelihood-Funktion identisch sind. Demgegenüber sind nicht-lineare stochastische Prozesse wie die des synergetischen Modells aus evolutorischer Sicht von besonderem Interesse, da hier die Möglichkeit mehrgipfliger Verteilungsfunktionen besteht, deren Erwartungswerte im Extremfall sogar mit den Minima der Likelihood-Funktion zusammenfallen können.²⁹⁶ Vor allem der Übergang zwischen diversen Verteilungsfunktionen, hervorgerufen durch innovationsbedingte Parameterveränderungen, spielt aus evolutorischer Sicht eine Schlüsselrolle bei der Beurteilung der gesamtwirtschaftlichen Dynamik und soll im folgenden daher durch eine Erweiterung des synergetischen Modells eingehender behandelt werden.

²⁹³ Vgl. hierzu und für ein Anwendungsbeispiel auch *Lorenz* (1993), S. 150 ff.

²⁹⁴ Auf eine umfassende Stabilitätsanalyse wird verzichtet, da sie für die hier interessierenden Sachverhalte nicht notwendig ist.

²⁹⁵ Quasi-Periodizität ist gekennzeichnet durch a-periodisches, nicht konvergentes Verhalten ohne Sensitivität bzgl. der Startwerte; vgl. dazu *Hommes* (1992), S. 386 f. bzw. 390 f., oder *Lorenz* (1993), S. 176.

²⁹⁶ In Anlehnung an *Troitzsch* (1993), S. 19; vgl. allgemein auch *Allen* (1998), S. 56 f.



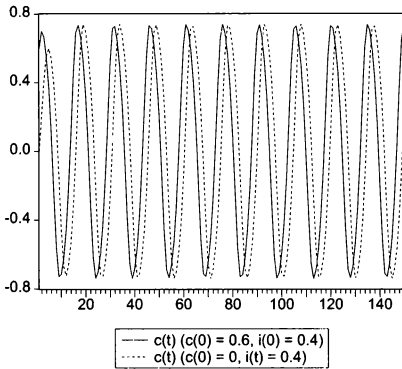
Quelle: Eigene Darstellung. Den generierten Zeitpfaden liegen die folgenden Parameterkonstellationen zugrunde: a) $\kappa_c = 0.5, \kappa_i = 0.5, \sigma_c = 0.9, \sigma_i = -0.4$: stabiler Fixpunkt bei $(c_t, i_t) = (0, 0)$; b) $\kappa_c = 0.5, \kappa_i = 0.5, \sigma_c = 0.9, \sigma_i = -0.6$: stabiler Grenzyklus mit Viererperiode ($c(t)$) bzw. Siebenerperiode ($i(t)$), die von den anderen Abbildungen differierenden Zeitachsenwerte wurden aufgrund der langen Einschwingphase und hohen Frequenz gewählt; c) $\kappa_c = 1.03, \kappa_i = 1.09, \sigma_c = 0.5, \sigma_i = -0.4$: konservativ; d) $\kappa_c = 1.03, \kappa_i = 1.09, \sigma_c = 0.5, \sigma_i = -1.4$: a-periodisch irregulär. Die simulierten Zeitreihen geben jeweils die wahrscheinlichsten Zustände des stochastischen Systems wider.

Abbildung 4.6: Konfigurations-Dynamiken im synergetischen Zwei-Sektoren-Modell

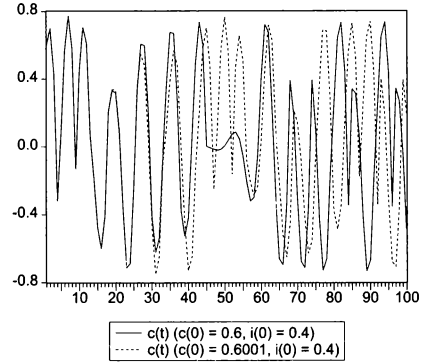
b) Strukturdynamik bei zeitvarianten Verhaltensparametern

Das Konzept der Selbstorganisation, das im vorangegangenen Abschnitt zur Modellierung konjunktureller Schwankungen genutzt wurde, stellt aus evolutions-ökonomischer Sicht zwar eine notwendige Charakteristik der interagierenden Mikro-Makro-Struktur des Wirtschaftssystems dar, ist jedoch nicht hinreichend für die Beschreibung einer evolutorischen Entwicklung. Denn wie in den Modellen

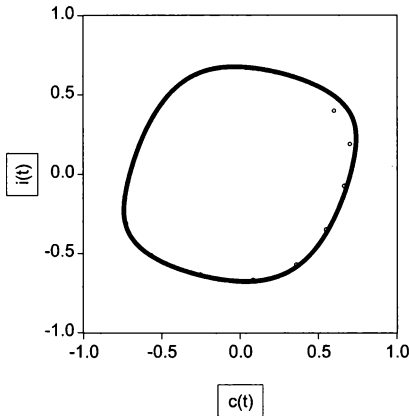
a) Sensitivität im konservativen System am Beispiel des Konsumgütersektors



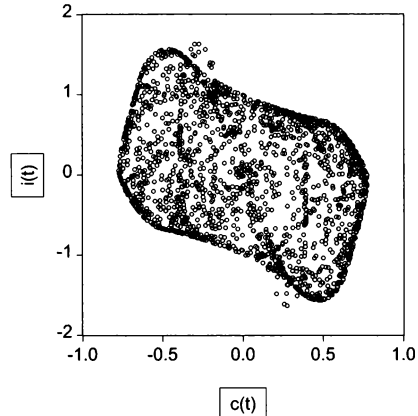
b) Sensitivität im chaotischen System am Beispiel des Konsumgütersektors



c) Phasendiagramm des quasi-periodischen Systems



d) Phasendiagramm des chaotischen Systems



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 4.7: Vergleich der konservativen und chaotischen Systemstrukturen

des orthodoxen und unorthodoxen Mainstream, so liegt auch hier eine zeitinvariante Modellstruktur vor, die sich auf mikroökonomischer Ebene in der Konstanz der die individuellen Übergangswahrscheinlichkeiten bestimmenden Verteilungen und auf makroökonomischer Ebene in der Konstanz der Strukturparameter manifestiert. Aus evolutorischer Sicht stehen diese Faktoren jedoch in Wechselwirkung mit Systemzustand und -dynamik, sie sind also endogen.

Um die Kontinuität mit der bisherigen Mittelwertanalyse zu wahren, soll im folgenden der Fall der endogenen Makrostruktur eingehender behandelt werden²⁹⁷: Wie im vorangegangenen Abschnitt illustriert, kann es im vorliegenden dynamischen System durch Parametervariationen zu Bifurkationen, d. h. zu qualitativen Veränderungen der langfristigen Gleichgewichtslösung kommen. Diese Möglichkeit der Systementwicklung ist bereits im Rahmen der unorthodoxen Chaosmodelle hervorgehoben worden, bereitet sie doch den Weg zu irregulärem Verhalten, durch das auch konjunkturelle Schwankungen gekennzeichnet sind. Im Mittelpunkt der Betrachtung steht dabei der Übergang von einem periodischen zu einem aperiodischen Attraktor, wobei beide durch eine bestimmte Parameterkonstellation gekennzeichnet sind. Wie jedoch auch betont wurde, wird der Prozeß der Parametervariation nach wie vor aus der Analyse ausgeklammert. Die evolutorischen Konzepte der Zukunftsoffenheit und der Pfadabhängigkeit implizieren vor dem Hintergrund stochastischer Systeme hingegen inhaltlich abweichende Analyse-schwerpunkte, die sich auf die Rahmenbedingungen sowie die Konsequenzen von Phasenübergängen konzentrieren.

Im Vorfeld dieser Überlegungen ist jedoch kurz die Verträglichkeit von Zukunftsoffenheit und formaler Modellierung zu klären. Die Ausführungen zum evolutorischen Aspekt der Kreativität sowie zur prinzipiellen Unmöglichkeit einer modelltheoretischen Erfassung realer evolutorischer Entwicklungen lassen auf den ersten Blick Zweifel an der Sinnhaftigkeit auch des hier vorgestellten synergetischen Ansatzes aufkommen. Sogar im evolutionsökonomischen Lager selbst scheinen die Meinungen über eine wie auch immer geartete formale Behandlung von Neuerungen auseinanderzugehen. Während *Witt* (1987, S. 27) vorschlägt, die formale dynamische Analyse auf das strukturstabile Zeitintervall zwischen zwei Innovationen einzugrenzen, differenziert *Erdmann* (1993, S. 10) zwischen „... der Berechenbarkeit (in einem deterministisch verstandenen Sinn) und der Formalisierbarkeit eines Sachverhalts ...“. Mit anderen Worten: Wenngleich eine Reproduktion oder Prognose realer evolutorischer Entwicklungen modelltheoretisch nicht möglich erscheint, so lassen sich die zugrundeliegenden Prinzipien und Prozesse anhand eines formalen Modells doch illustrieren und so zumindest heuristischen Zwecken zunutze machen. Die folgenden Ausführungen schließen sich dieser Sichtweise an.

Die Zukunftsoffenheit der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung läßt sich durch eine Verbindung der Phänomene „Innovation“, „multiple Gleichgewichte“ und „Pfadabhängigkeit“ skizzieren: Ausgangspunkt der Betrachtung sei ein dynamisches System mit spezifischer Struktur (d. h. Parameterkonstellation) und korrespondierendem dynamischen Verhalten. Aufgrund der autonomen Innovationsaktivitäten der Wirtschaftssubjekte – lediglich die Neuerungswahrscheinlichkeit ist eine Funktion der Rahmenbedingungen – kommt es zu strukturellen Veränderun-

²⁹⁷ Ein Beispiel zur Endogenisierung der Wahrscheinlichkeitsverteilungen auf der Mikroebene findet sich in *Allen / Mcglade* (1987).

gen nicht vorhersehbarer Art. Sowohl bei linearer wie auch bei nicht-linearer Systemstruktur können qualitative Verhaltensänderungen mit entsprechenden Attraktoren entstehen, wobei deren spezifische Ausprägung von der Art und Stärke des Strukturänderungsimpulses abhängt. Unter der Annahme, daß mit den Neuerungen a priori verschiedene Entwicklungsrichtungen vereinbar sind, existiert zum Zeitpunkt der Bifurkation ein Kontinuum an möglichen neuen Systemstrukturen mit jeweils unterschiedlichen Attraktoren und Zeitpfaden. Welche dieser neuen, wenn auch temporären, Trajektorien eingeschlagen wird, hängt nun ab von den zum Zeitpunkt des Übergangs vorliegenden stochastischen Fluktuationen auf der Mikroebene. Durch sie wird zufällig eine der möglichen Entwicklungsrichtungen eingeschlagen, die dann aufgrund der Pfadabhängigkeit bis zur nächsten Bifurkation nicht wieder verlassen wird. Aufgrund der Nicht-Beobachtbarkeit der Schwankungen auf der Mikroebene sowie der Nicht-Berechenbarkeit der Innovationswirkungen kann die künftige Systementwicklung jedoch nicht antizipiert werden. Hierin zeigt sich der Unterschied zur traditionellen chaostheoretischen Analyse in der Konjunkturtheorie: Während dort die mechanischen, aufeinanderfolgenden Übergänge zwischen bekannten Systemstrukturen und vor allem die chaotische Lösung im Mittelpunkt der Betrachtung stehen, betont die evolutorische Analyse die nicht vorhersagbare stochastische Auswahl unter verschiedenen, noch nicht bekannten Strukturen. Ob es sich bei den korrespondierenden Gleichgewichten um Fixpunkte, Grenzyklen oder seltsame Attraktoren handelt, ist dabei von nachrangiger Bedeutung; sofern die alternativen Strukturen unterschiedliche Qualitäten aufweisen, erscheint auch bei regulären Attraktoren eine Prognose der künftigen Systementwicklung in der relevanten Frist insbesondere mit linearen Modellen äußerst problematisch, da das System durch strukturelle Instabilitäten gekennzeichnet ist.

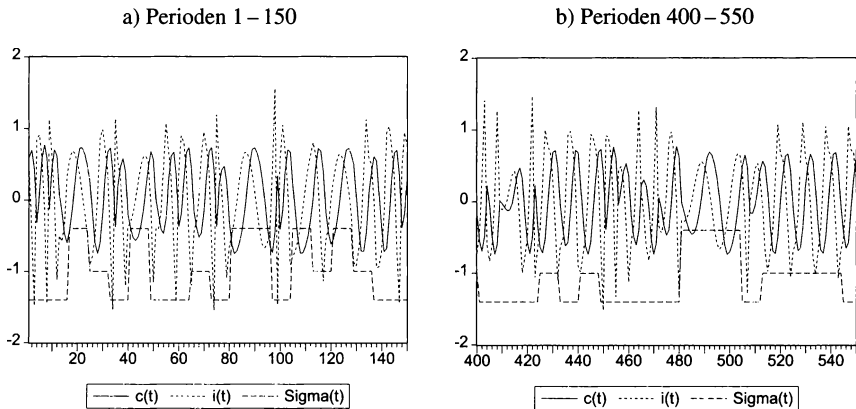
Dies soll im synergetischen Modell am Beispiel einer Endogenisierung des für die Dynamik bedeutsamen Parameters (σ_i), der den intersektoralen Einfluß der Investitionskonfiguration im Konsumgütersektor in bezug auf den Investitionsgütersektor bestimmt, verdeutlicht werden. Es sei angenommen, daß (σ_i) im Zeitablauf mit gleicher Wahrscheinlichkeit die alternativen Werte (-0.4), (-1) und (-1.4) annehmen kann; die weitere Parameterkonstellation sei invariant:

$$(4.19) \quad P(\sigma_{[t,t+7]} = 1/3) , \text{ mit } i \in \{-0.4, -1, -1.4\} .$$

Aus Vereinfachungsgründen sei angenommen, daß die Eintrittswahrscheinlichkeit nicht mit dem aktuellen bzw. vergangenen Systemzustand gekoppelt ist.²⁹⁸ Darüberhinaus soll ein einmal etablierter Zustand für acht Perioden vorhalten. Die so ausgewählten Parameterwerte implizieren jeweils spezifische Systemstrukturen

²⁹⁸ Diese Modellierung ist für didaktische Zwecke hinreichend, für empirische Zwecke ist freilich die evolutorische Hypothese der vom Systemzustand abhängigen Innovationswahrscheinlichkeit zu berücksichtigen. *Troitzsch* (1991), S. 205 ff., modelliert in einem synergetischen Ansatz zur Erklärung des Wählerverhaltens den kritischen Parameter mit einer Sinusfunktion. Eine solche Vorgehensweise kommt hier nicht in Betracht, da die so generierte Strukturvariation deterministisch und damit prognostizierbar ist.

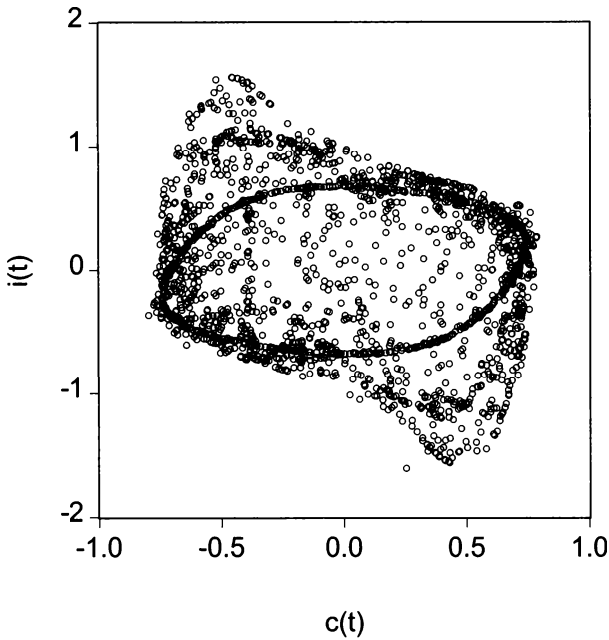
und -Dynamiken: Für $(\sigma_i = -0.4)$ liegt ein Fixpunktattraktor mit gedämpften Schwingungen vor, für $(\sigma_i = -1)$ ein quasi-periodischer Attraktor mit konservativer Dynamik und für $(\sigma_i = -1.4)$ ein seltsamer Attraktor mit chaotischer Dynamik. Bei Varianz des Parameters schwankt die Systementwicklung folglich zwischen diesen Alternativen. Abbildung 4.8 zeigt ausgewählte Zeitfenster einer Simulation der Systemdynamik für $(c(t), i(t), \sigma_t)$, Abbildung 4.9 abschließend das Phasendiagramm, das sich aus dem Zusammenspiel der verschiedenen Attraktoren ergibt.



Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage einer Simulation des Gleichungssystems (4.18, 4.19) mit den Parameterwerten $\kappa_c = 1.03$, $\kappa_i = 1.09$ und $\sigma_c = 0.5$.

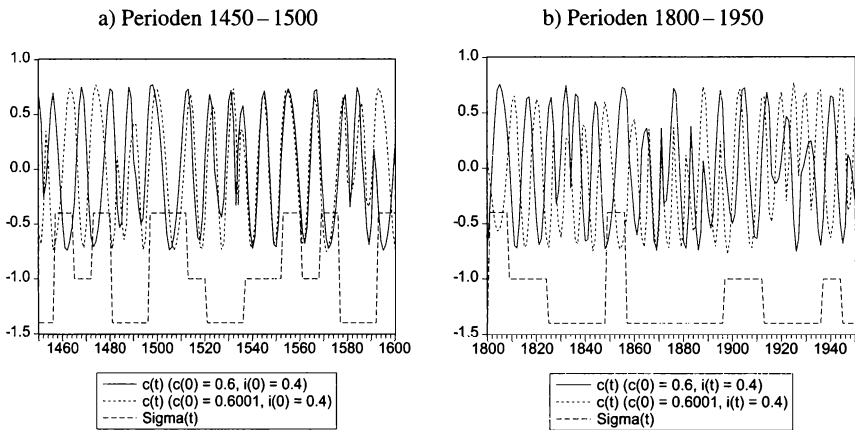
Abbildung 4.8: Konfigurations-Dynamik bei zeitvarianter Systemstruktur

Die Möglichkeit einer Vorhersage der wahrscheinlichen Systementwicklung ist unter diesen Umständen aus zweierlei Gründen sehr begrenzt: Zum einen gilt für die Perioden mit $(\sigma_t = -1.4)$ die chaostheoretische Besonderheit der Sensitivität bezüglich der Ausgangsbedingungen. Zum anderen bewirkt die mit dem zufälligen Wechsel zwischen den Strukturen einhergehende Bifurkation eine Veränderung der langfristigen Gleichgewichtslösung des Systems. An dieser Stelle ist nochmals zu betonen, daß sich die durch die Parametervariation hervorgerufenen Bifurkationen auf die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Investitionskonfigurationen beziehen. Abgesehen vom Fall der Fixpunktconvergenz weisen sämtliche Häufigkeitsverteilungen mehrere Maxima auf, sind also multimodal. Findet z. B. ein Phasenübergang von einer Fixpunkt- zu einer Grenzzyklusstruktur statt, so besitzt eine Mittelwertanalyse auf der Grundlage der vormaligen unimodalen Häufigkeitsverteilung praktisch keine Aussagekraft in bezug auf die künftige Systementwicklung. Allerdings ist daneben festzustellen, daß die Prognosemöglichkeit in Phasen mit regulären Attraktoren auch zunehmen kann. Abbildung 4.10 verdeutlicht dies anhand einer Simulation der Startwertabhängigkeit für die Investitionskonfiguration im Konsumgütersektor.



Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage einer Simulation des Gleichungssystems (4.18, 4.19) mit den Parameterwerten $\kappa_c = 1.03$, $\kappa_i = 1.09$ und $\sigma_c = 0.5$.

Abbildung 4.9: Phasendiagramm bei zeitvarianter Systemstruktur



Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage einer Simulation des Gleichungssystems (4.18, 4.19) mit den Parameterwerten $\kappa_c = 1.03$, $\kappa_i = 1.09$ und $\sigma_c = 0.5$.

Abbildung 4.10: Startwertsensitivität bei stochastischer Strukturvariation

3. Der Modellierungsansatz im Lichte von Theorie und Empirie

Mit Blick auf die in Abschnitt § 4, A. gekennzeichneten Aspekte scheint die Synergetik als Modellierungskonzept und Erklärungsheuristik evolutionsökonomischer Fragestellungen auch im konjunkturtheoretischen Bereich durchaus geeignet. Der Ansatz liefert eine theoretische Fundierung stochastischer Mikro-Dynamiken sowie nicht-linearer Rückkopplungsprozesse und umgeht dabei die herkömmliche Aggregationsproblematik ohne Rückgriff auf das kritisch zu beurteilende Konzept des repräsentativen Individuums.²⁹⁹ Zudem ist a priori kein Koordinationsmechanismus in Form bestimmter Preis- oder Mengenanpassungsdynamiken vorgegeben, wie dies in den DAG-Modellen der Fall ist, um bestimmte theoretisch wünschenswerte Eigenschaften wie z. B. die dynamische Stabilität von Gleichgewichten zu garantieren.³⁰⁰ Und schließlich trägt die Systemdynamik den auch empirisch naheliegenden Aspekten sowohl der dynamischen als auch strukturellen Instabilität inklusive der entsprechenden Prognoseimplikationen Rechnung. Dabei tragen die konkreten Modellergebnisse – endogene Fluktuationen aufgrund von intersektoralen Disproportionalitäten – inhaltlich deutlich keynesianische Züge, sind aufgrund des Modellierungsansatzes in dieser Form jedoch kaum im Rahmen des DAG-Forschungsprogramms mit neukeynesianischer Ausrichtung umzusetzen.³⁰¹

Aufgrund der aus Praktikabilitätsgründen starken Vereinfachung bei der Formulierung des Grundmodells sind vielfältige Erweiterungen dieser Version angezeigt. In bezug auf die endogene Strukturvariation zählt hierzu vor allem die Kopplung der Innovationswahrscheinlichkeit an die aktuelle Systementwicklung. Zu beachten sind dabei jedoch immer auch die prinzipiellen Grenzen bzgl. der formalen Vorgabe von Innovationsaktivitäten in zukunfts-offenen Systemen. Darüberhinaus dürfte ein künftiger Schwerpunkt in der Berücksichtigung zusätzlicher Aktivitäten und Märkte liegen. Während das Grundmodell güterwirtschaftlich-nachfrageseitig ausgerichtet ist, lassen gerade die Ausführungen zum Unsicherheitskonzept und zu den institutionellen Faktoren des Wirtschaftsprozesses die Rolle des Geldes und des finanziellen Sektors in einer Ökonomie als nicht vernachlässigbar erscheinen. Insbesondere die Funktion des Kreditwesens bei der Finanzierung des Innovations- und Diffusionsprozesses bildet einen oftmals übersehenen³⁰² Schwerpunkt in *Schumpeters* Überlegungen auch zur Konjunktur- und Entwicklungstheorie.³⁰³ Abgesehen von den gerade auch hier zu erwartenden dynamischen und strukturellen Instabilitäten aufgrund zunehmender Finanzinnovationen und marktpsychologischer Faktoren – chaostheoretische Analysen der Finanzmärkte kommen zu wesentlich vielversprechenderen Ergebnissen als entsprechende Untersuchungen

²⁹⁹ Vgl. darüber hinaus auch *Weidlich* (1991), S. 146 f.

³⁰⁰ Vgl. auch *Kraft / Landes / Weise* (1986), S. 452, oder *Kraft* (1997), S. 51.

³⁰¹ *Kraft* (1997), S. 60, sieht das Modell als NKM-Ergänzung.

³⁰² Vgl. *Tichy* (1984).

³⁰³ s. z. B. *Streissler* (1982) und *Minsky* (1990).

zum Produktionsprozeß – dürfte eine Implementierung monetärer Faktoren im Rahmen synergetischer Modelle zu weiteren Erkenntnisfortschritten führen. Insbesondere ergäbe sich hier auch ein Ansatzpunkt für wirtschaftspolitische Fragestellungen. Ähnliches ist von der Implementation der in Abschnitt § 4, A. gekennzeichneten verhaltenstheoretischen Grundlagen in bezug auf angebotstheoretische Elemente zu erwarten. Und schließlich ist auch an eine explizite Formalisierung der Erwartungsbildungs- und Lernprozesse zu denken. Während die REH aufgrund der geäußerten Kritik nicht adäquat erscheint und herkömmliche Alternativen in Form extrapolativer Ansätze – z. B. adaptive Erwartungen – keine Lernfunktion beinhalten, scheinen neuere Modelle aus dem methodischen Bereich der Künstlichen Intelligenz geeignet, diese Lücke zu schließen.³⁰⁴

Die theoretisch vielversprechenden Simulationsergebnisse des zeitstetigen Grundmodells konnten in jüngster Zeit auch empirisch für eine diskrete, linear approximierte Version gestützt werden, wobei auch die im zweiten Kapitel diskutierten Aspekte und Verfahren Berücksichtigung fanden.³⁰⁵ Parameterschätzungen lagen dabei in den theoretisch plausiblen Bereichen. Darüber hinaus wurden die in den relevanten Zeitreihendaten nachgewiesenen Nicht-Linearitäten durch das Modell gut erfaßt, und damit einhergehend beinhalten die Ergebnisse aus Ansätzen mit zeitvariablen Parametern Anzeichen für Regime-Wechsel, welche auch die Existenz struktureller Instabilitäten nahelegen.

³⁰⁴ Einen Vorstoß in diese Richtung unternimmt *Koohs* (1998) mit der Integration von Neuro-Fuzzy-generierten Erwartungen in ein makroökonomisches Konjunkturmodell der „Neuklassischen Synthese“.

³⁰⁵ Vgl. *Hüllermeyer / Kraft / Weise* (1995, 1998), S. 431 ff. bzw. S. 12 ff., und *Kraft* (1997), Kapitel § 4.

§ 5 Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

„Es ist geradezu erschreckend, wie in einer Zeit, in der schon die Boulevardpresse das vernetzte Denken entdeckt hat, die Konjunkturtheorie und die Wirtschaftspolitik auf linear-kausale Kochrezepte reduziert wurde ...“¹

So überschaubar, wie der Titel der vorliegenden Arbeit mit der Formulierung „Konjunktur und Wachstum als Gegenstand der Wirtschaftstheorie“ anmutet, so vielschichtig sind gleichermaßen die behandelten Problembereiche, wie der Untertitel bereits andeutet. Dies entspricht jedoch der Intention, eine aus Sicht des Autors notwendige integrative Betrachtung theoretischer, methodologischer und empirischer Aspekte zu leisten – eine Verbindung, die in den letzten Jahren zu kurz gekommen zu sein scheint. Denn in bezug auf das Erkenntnisobjekt „Konjunktur“ ist vor diesem Hintergrund auf der einen Seite zu konstatieren, daß sich die Mainstream-Wirtschaftstheorie mit immer abstrakteren Forschungsgegenständen von wichtigen empirischen Fakten entfernt, während sie methodologischen Fragen äußerst skeptisch gegenübersteht.² Auf der anderen Seite begleitet die von den heterodoxen Mainstream-Gegnern geführte methodologische Diskussion diese Entwicklung zwar kritisch, aber eher noch abstrakter und zumeist unkonstruktiv. Die hieraus resultierende Entfernung der genannten Forschungsbereiche voneinander ist nicht zuletzt mit Blick auf das wirtschaftstheoretische Selbstverständnis als Hilfsfunktion für die Wirtschaftspolitik ein unhaltbarer Zustand.

Die vorliegende Arbeit zeigt, daß sich die moderne Makroökonomik aus wissenschaftstheoretischer Sicht auf einem problematischen Pfad befindet. Eine auf den ersten Blick vielversprechende Integration verschiedener Erklärungsansätze zum Konjunkturphänomen wird erkaufte mit einer analytischen Reduktion, die essentielle Bestandteile des Wirtschaftsprozesses außer Acht läßt. Dies betrifft gleichermaßen die Modelle der Theorie realer Konjunkturzyklen, der Neukeynesianischen Makroökonomik sowie der Neuen Wachstumstheorie. Ungeachtet ihrer inhaltlichen Unterschiede teilen sie alle einen Analyserahmen, der sich durch methodologische Prinzipien auszeichnet, die einer zeitgemäßen Betrachtung ökonomischer Dynamiken entgegenstehen. Prinzipien wie Linearität und Strukturkonstanz, die auch empirisch auf immer stärkeren Widerstand stoßen, formen zusammen mit den herkömmlichen individualistischen Grundlagen á la rationaler homo oeconomicus eine sehr begrenzte Plattform zur Erklärung von Konjunktur und Wachstum.

¹ Tichy (1997a), S. 151.

² Dies stellt auch Lawson (1994) fest.

Die im ersten Kapitel angeführten Standpunkte zur Beurteilung der RBC-Theorie bzw. ihrer Erweiterung zum DAG-Forschungsprogramm können aufgrund der Ergebnisse der vorangegangenen Abschnitte zunächst wie folgt kommentiert werden:

1. Die insgesamt geringe positive empirische Evidenz bezüglich des RBC-Modells – entsprechende Ergebnisse sind vor dem Hintergrund der Auswahl stilisierter Fakten, der Schockabhängigkeit und des Kalibrierungsansatzes stark zu relativieren – läßt diesen monokausalen Ansatz als dominante wirtschaftstheoretische und –politische Diskussionsgrundlage ausscheiden.
2. Auch eine Rechtfertigung des RBC-Ansatzes als Benchmark im Sinne eines friktionslosen Idealtypus, dessen Kenntnis es gerade erst ermöglicht, aufgrund von Vergleichen mit der Realität die besonderen Anforderungen an die Theorie ableiten zu können, ist aus evolutionsökonomischer Sicht nicht hinnehmbar. Denn dies wäre nur zulässig, wenn ökonomische Zusammenhänge auf die klassisch-physikalischen Grundprinzipien reduziert werden könnten, was nicht der Fall ist. Der vermeintliche „Idealzustand“, verstanden als Funktionsweise eines physikalischen Modells, basiert auf einer inadäquaten Systemidentifikation der Ökonomie. Und bereits die interne Kritik der Chaostheorie zeigt, daß der „Idealzustand“ je nach Parameterkonstellation qualitativ differieren kann. Bei mehreren möglichen Idealzuständen ist der Ansatz als Benchmark damit aber ungeeignet.
3. Die im vorangegangenen Punkt genannten Argumente betreffen gleichermaßen die Implementierung keynesianischen Gedankenguts in den RBC-Analyserahmen. Die konjunkturtheoretische Synthese im Rahmen des DAG-Forschungsprogramms führt zwangsläufig zu einer Dominanz der äußeren Form – des harten Strukturkerns – über die inhaltlichen Neuerungen keynesianischen Ursprungs. Die evolutorischen Aspekte der *Keynesschen* Theorie, beispielsweise die Existenz echter Unsicherheit oder die strukturelle Instabilität des ökonomischen Systems, scheinen hier kaum darstellbar.
4. Dementsprechend läßt sich der Analyserahmen des DAG durchaus als „Wissenschaftliches Forschungsprogramm“ im Sinne *Lakatos'* auffassen; die damit intendierte methodologische Praxis wird jedoch nicht beherzigt und der inadäquate Strukturkern des Programms ungeachtet der empirischen und wissenschaftstheoretischen Lage nicht modifiziert.

Die orthodoxe theoretische und empirische Konjunkturforschung betrachtet die Schwankungen der gesamtwirtschaftlichen Aktivität gemäß des klassisch-physikalischen Weltbildes als zeitinvariante, allgemeine Gesetzmäßigkeit. *Niehans* (1981, S. 172) drückt es allgemein wie folgt aus:

„Im Prinzip ist jeder reale Fall, dem sich der Ökonom gegenüber sieht, einzigartig. ... Die Welt ist in der Tat nicht repetitiv, doch der Ökonom kreiert für jedes Problem, das er lösen will, seine eigene Annäherung an eine repetitive Welt.“ (Übersetzung durch den Verfasser)

Insbesondere die Akzeptanz des Starken Kausalitätsprinzips führt dabei zur mehrheitlichen Formulierung strukturkonstanter, dynamisch-stabiler Modelle. Ausnahmen stellen hier die Ansätze des unorthodoxen Mainstream dar, die einerseits zwar auf die Notwendigkeit einer interdisziplinären Umorientierung der Ökonomik hindeuten, sich aufgrund ihrer formalen Einbindung andererseits jedoch nicht konsequent vom orthodoxen Paradigma lösen können. Hingegen betont die Evolutionsökonomik strukturelle Veränderungen und Instabilitäten, die von zweierlei Art sein können und sich nur begrenzt im orthodoxen Rahmen darstellen lassen: Zum einen sind kausale Strukturveränderungen relevant, denen über eine nicht-lineare Modellierung grundsätzlich Rechnung getragen werden kann, wie dies in jüngerer Zeit auch vermehrt verzeichnet werden kann; wegen der zugrundeliegenden Kausalzusammenhänge kann hier auch von einem zusätzlichen Potential in bezug auf eine Verbesserung der Prognosegüte ausgegangen werden – die insgesamt vielversprechenden Ergebnisse bei der Identifikation von Nicht-Linearitäten und bei der Prognose mit Neuronalen Netzen scheinen dies zu bestätigen. Zum anderen jedoch erzeugt der zukunfts offene und selbstreflexive ökonomische Prozeß über anhaltende Innovationsaktivitäten autonome Strukturveränderungen und -instabilitäten, die einer Prognose nicht zugänglich sind. Die bisher übliche Ausschließlichkeitsbetrachtung „linear“ versus „nicht-linear“ muß vor diesem Hintergrund erweitert werden um den Faktor der „offenen Strukturveränderung“, die prinzipiell mit beiden Modellierungsarten kompatibel ist. Die aus diesem „... *mixtum compositum aus Regularitäten und Irregularitäten* ...“ im Sinne Borchardts‘ (1977, S. 151) resultierenden Implikationen sowohl für die Modelltheorie als auch für die individualistischen Grundlagen der Ökonomik weisen eindeutig in die evolutionsökonomische Richtung, während die Strukturkern-Axiome des DAG-Forschungsprogramms vor diesem Hintergrund als inadäquat zu bezeichnen sind.

Die Evolutionsökonomik kann nicht innerhalb der Mainstream-Methodologie mit den herrschenden Paradigmen der RBC und NKM verglichen werden, sondern erzwingt eine Gegenüberstellung auf metatheoretischer Ebene. Den Ansätzen liegen zwei verschiedene Wissenschaftstheorien bzw. -philosophien zugrunde, und eine evolutorische „Gegentheorie“ mit dem Handwerkszeug des Mainstream zu entwickeln, hieße, sich gerade der als inadäquat befundenen Methodologie zu bedienen. In diesem Sinne ist die Evolutionsökonomik also gleichermaßen als Methode wie als Theorie zu verstehen.³

Die kritischen Stimmen bezüglich einer Etablierung der Evolutionsökonomik als alternatives Forschungsprogramm sind vielfältiger Natur, sie scheinen allerdings nicht alle gleichermaßen stichhaltig zu sein. Die Heterogenität evolutionsökonomischer Ansätze erschwert momentan noch die Identifikation eines eindeutigen Forschungsprogramms wie des DAG-Programms. Neben dem Versuch, die einheitlichen Grundlagen evolutionsökonomischer Ansätze herauszuarbeiten und so diese Lücke zu füllen, ist jedoch auch zu beachten, daß die Implikationen der

³ Vgl. mit Blick auf den Institutionalismus Reuter (1994), S. 133.

Evolutionsökonomik im Grundsatz eher mit einer pluralistischen Auffassung über Theorien und Methoden in den Wirtschaftswissenschaften einhergehen und eine gewisse Heterogenität daher konstitutiv ist. Und auch im Zeitablauf wird die wirtschaftswissenschaftliche Entwicklung nicht durch eine Konvergenz der Theorien und Methoden gekennzeichnet sein, denn der Wirtschaftsprozess läuft nun einmal nicht nach gleichbleibenden Gesetzmäßigkeiten ab. Ein theoretischer und methodologischer Monismus birgt zwar die beruhigende Gewißheit, alles „unter einen Hut“ gebracht zu haben, ist im Gegensatz zum teleologischen naturwissenschaftlichen Forschungsgegenstand in den Sozialwissenschaften jedoch eher utopisch. Vor diesem Hintergrund ist *Niehans* (1981, S. 172) zuzustimmen, daß nach. . .

... den Standards Karl Poppers ... die Ökonomik keine empirische Wissenschaft [ist]⁴.
... Allerdings ... ist Poppers Konzept weniger geeignet für Gebiete wie die Ökonomik, wo die Geschichte sich niemals zu wiederholen scheint, wo alles hoch evolutionär zu sein scheint.“

Eine solche Sichtweise läuft natürlich leicht Gefahr, in die gemeinhin als unwissenschaftlich etikettierte Schublade des „anything goes“ *Feyerabend*scher Prägung abgelegt zu werden. Dies hängt insbesondere auch mit dem herrschenden Verständnis der Theorie als wissenschaftlicher Erklärung zusammen: Theorie als hypothetisch-deduktives Modell mit logischer Symmetrie von Erklärung und Prognose und ohne Bezug zu den historischen Fakten. Dieser konventionalistischen Auffassung⁵ ist entgegenzuhalten, daß sich die Evolutionsökonomik auf theoretischer Ebene deutlich von der Historischen Schule abgrenzen läßt, denn letztere ist rein ex post-orientiert und verneint grundsätzlich kausale Zusammenhänge zur Erklärung und Prognose der künftigen Entwicklung. Demgegenüber schließt die Evolutionsökonomik solche Beziehungen nicht aus, lehnt jedoch die deterministische Interpretation des orthodoxen Mainstream ab: Eine Erklärung des Konjunkturphänomens beinhaltet nicht zwingend auch die Möglichkeit seiner Vorhersage. Dies gilt insbesondere für evolutorische Prozesse, deren Ergebnisse ex post begründet, ex ante jedoch nicht vorhersehbar sind.

Problematisch ist auf evolutionsökonomischer Seite die kritische Auseinandersetzung mit dem Mainstream zu beurteilen, denn die Kritik orientiert sich hauptsächlich am neoklassischen Forschungsprogramm und dessen vermeintlicher systemischer Ausrichtung an der *Newtonschen* Mechanik.⁶ Abgesehen davon, daß es heutzutage wohl kaum noch Ökonomen geben dürfte, die sich selbst als neoklassische Hardliner bezeichnen würden, erscheint dies aufgrund der vielen (modell-) theoretischen Neuerungen – mikrofundierte stochastische und chaotische Modelle mit intertemporaler Optimierung – nicht mehr zeitgemäß und eine Neuorientierung an dem in dieser Arbeit identifizierten DAG-Forschungsprogramm geboten. Dieser Aspekt trifft im übrigen auch auf einen Teil der allgemeinen methodologischen

⁴ Hinzufügung und Übersetzung durch den Verfasser.

⁵ Vgl. *Blaug* (1983), S. 4 ff.

⁶ Dies klingt z. B. in den Arbeiten von *Dopfer* (1986, 1988, 1991) an.

Diskussion zu. So führt Colander (1994, S. 44 f.) das folgende ironische Beispiel an, um die Unzulänglichkeiten des ökonomischen Mainstream zu verdeutlichen:

„Du hast fünf Milliarden Menschen – alle verfolgen zum Teil endogen determinierte Ziele –, die in einer Vielfalt institutioneller Gegebenheiten interagieren – dazu benutzen sie eine große Vielfalt differenzierter Inputs und unaufhörlich wechselnde Technologien, um zu irgendeinem unbestimmten Output zu gelangen. ... Stelle Dir nun jemanden vor, der vor diesem Hintergrund ein grundlegendes Modell der aggregierten Ökonomie entwerfen soll und die folgenden Vorschläge unterbreitet:

1. *daß wir von der Vielfalt der Inputs abstrahieren und derer nur zwei berücksichtigen – Kapital, einen festen Input, und Arbeit, einen variablen Input;*
2. *daß wir von technologischen Komplexitäten absehen, die zu unüberschaubar vielen Anpassungskostenfaktoren führen, und uns nur auf abnehmende Grenzerträge konzentrieren;*
3. *daß wir den Ansatz des repräsentativen Agenten gebrauchen, um aggregierte Phänomene zu analysieren, und so Fragen strategischer Interdependenz eliminieren;*
4. *daß wir über Geld als ein fixes Konzept reden, ohne Gewißheit darüber zu haben, welches der ständig wechselnden empirischen Maße von Geld wir zugrundelegen sollen;*
5. *daß wir zur analytischen Vereinfachung annehmen, daß Präferenzen exogen gegeben sind;*
6. *daß individuellem Verhalten aus dem gleichen Grunde eine einfache utilitaristische-psychologische Basis zugrundegelegt wird;*
7. *daß Millionen verschiedener Güter zu einem aggregierten Output-Konzept zusammengefaßt werden, und daß wir technische Effizienz der aggregierten Produktionsfunktion annehmen können;*
8. *daß wir die Kosten rationalen Verhaltens vernachlässigen können, und daß die Menschen rationale Entscheidungen intertemporal und über das gesamte Güterspektrum treffen;*
9. *daß wir ein eindeutiges aggregiertes Gleichgewicht annehmen können.“*
(Übersetzung durch den Verfasser)

Mit Blick auf die Modelle des modernen DAG-Forschungsprogramms treffen offensichtlich nur die Punkte 3, 4, 6 und 8 uneingeschränkt zu, während der Punkt 7 zum Teil Gültigkeit besitzt. Die verbleibenden Kritikpunkte 1, 2, 5 und 9 finden dort hingegen Berücksichtigung. Das Beispiel zeigt, daß eine an der Kritik des neoklassischen Ansatzes verhaftete methodologische Diskussion die erkenntnisreichen Weiterentwicklungen im Mainstream selbst vernachlässigt. Eine Verteidigung des Mainstream in bezug auf diese Aspekte ist also angebracht, lenkt möglicherweise aber gleichzeitig von den eigentlichen Schwächen ab.

Nun könnte im Sinne Poppers argumentiert werden, daß die den gekennzeichneten Schwächen zugrundeliegenden Axiome aus methodologischer Sicht durchaus zu rechtfertigen sind. Denn diese führen entweder zu erfolgreichen Reduktionsversuchen und damit Erklärungen des betrachteten Problems, oder aber die Reduktion gelingt nicht, man gelangt jedoch zu einer übergeordneten Problemebene, die

ebenfalls als Erkenntnisfortschritt zu werten ist.⁷ Dies setzt jedoch auch die Bereitschaft des Wissenschaftlers voraus, solchen neuen Problemstellungen auch mit neuen Methoden und grundlegenden Sichtweisen über die untersuchten Phänomene zu begegnen. Eine derartige Entwicklung ist angesichts des Festhaltens am orthodoxen Analyserahmen jedoch nicht absehbar und erscheint mit Blick auf die unorthodoxen Strömungen im Mainstream geradezu paradox.

Im Hinblick auf das evolutionsökonomische Ergebnis der zukunfts offenen Entwicklung stellt sich dennoch die ernstzunehmende Frage, ob indetermierte zeit-invariante Faktoren den Wirtschaftsprozess in solchem Maße dominieren, daß der Ökonomik der Status einer empirischen Wissenschaft zugestanden werden kann. Vor dem Hintergrund der vorliegenden Analyse kann die Antwort ein bedingtes „Ja“ sein, wenn den Forderungen nach wissenschaftstheoretischer Neuorientierung und interdisziplinärer Forschung nachgekommen und der Anspruch einer „harten Wissenschaft“ eingeschränkt wird. Denn:

„Zu viele Ökonomen glauben, daß es einen Königsweg gibt, die ökonomischen Zusammenhänge und damit das Verhalten von Menschen zu verstehen. Wenn es nur so wäre.“⁸

Auf theoretischer Ebene wird in Zukunft vor allem eine weitergehende Operationalisierung der in der vorliegenden Arbeit abgeleiteten Grundlagen des evolutiven Forschungsprogramms erforderlich sein. Schwerpunktmäßig wird es hier um die verstärkte Analyse struktureller Faktoren gehen, die bisher hauptsächlich im langfristigen wachstumstheoretischen Zusammenhang Beachtung gefunden haben. Insbesondere Wechselwirkungen zwischen Institutionen und innovationsbedingten Restrukturierungsprozessen sind genauer zu betrachten und deren empirische Regularitäten in den Kanon der stilisierten Fakten aufzunehmen.⁹ Eine Ausweitung dieser Forschungsaktivitäten auf konjunkturtheoretische Fragestellungen, wie sie bereits *Schumpeter* mit seinem Konzept der „schöpferischen Zerstörung“ versuchte, scheint im Hinblick auf die empirische Evidenz und die theoretischen Argumente der vorangegangenen Kapitel vielversprechend. Dies sollte auf ökonomischer Seite durch eine Intensivierung der Forschungsarbeiten im strukturellen Bereich ökonomischer Zeitreihen begleitet werden. Mit Blick auf eine realitätsnähere Abbildung und ein Verstehen des ökonomischen Prozesses kann so vielleicht verhindert werden, daß Ökonomen . . .

„... sich in eine Situation . . . begeben, in der die einzigen Leute, die sie ernst nehmen, andere Ökonomen sind . . .“¹⁰

⁷ Vgl. dazu ausführlich *Popper* (1994), S. 47 ff.

⁸ *Pertman* (1998), S. 39.

⁹ Einen Vorstoß in diese Richtung unternehmen *Caballero / Hammour* (2000).

¹⁰ *Gilad / Kaish* (1986), S. VIII; Übersetzung durch den Verfasser.

Literaturverzeichnis

- Acemoglu, D./Scott, A.* (1997): Asymmetric Business Cycles: Theory and Time Series Evidence, in: *Journal of Monetary Economics*, 40 (1997), S. 501 – 533.
- Aghion, P./Howitt, P.* (1992): A Model of Growth through Creative Destruction, in: *Econometrica*, 60 (1992), S. 323 – 351.
- (1998): *Endogenous Growth Theory*, Cambridge (MA), London 1998.
- Aghion, P./Saint-Paul, G.* (1993): Uncovering Some Causal Relationships Between Productivity Growth and the Structure of Economic Fluctuations: A Tentative Survey, NBER Working Paper No. 4603, 1993.
- Ahmed, S./Ickes, B. W./Wang, P./Yoo, B. S.* (1993): International Business Cycles, in: *American Economic Review*, 83 (1993), S. 334 ff.
- Akerlof, G. A./Yellen, J. L.* (1985a): Can Small Deviations from Rationality Make Significant Differences to Economic Equilibria?, in: *American Economic Review*, 75 (1985), S. 708 – 720.
- (1985b): A Near-Rational Model of the Business Cycle, With Wage and Price Inertia, in: *Quarterly Journal of Economics Supplement*, 100 (1985), S. 823 – 838.
- Alchian, A.* (1993): Uncertainty, Evolution, and Economic Theory, in: *Caldwell, B. J.* (1993), ed., S. 273 – 283.
- Allen, P. M.* (1998): Modelling Complex Economic Evolution, in: *Schweizer, F./Silverberg, G.* (1998), Hg., S. 47 – 75.
- Allen, P. M./Mcglade, J. M.* (1987): Evolutionary Drive: The Effect of Microscopic Diversity, Error Making and Noise, in: *Foundations of Physics*, 17 (1987), S. 723 – 728.
- Altner, G.* (1992): Der Begriff der Evolution in Biologie und Sozialwissenschaften – Zur Differenzierung einer pauschalen Grundkategorie, in: *Bievart, B./Held, M.* (1992), S. 56 – 70.
- Altug, S.* (1989): Time-To-Build and Aggregate Fluctuations: Some New Evidence, in: *International Economic Review*, 30 (1989), S. 889 – 920.
- Ambler, S./Paquet, A.* (1994): Stochastic Depreciation and the Business Cycle, in: *International Economic Review*, 35 (1994), S. 101 – 116.
- Ambler, S./Phaneuf, L.* (1992): Wage Contracts and Business Cycle Models, in: *European Economic Review*, 36 (1992), S. 783 – 800.
- Anderson, J. R.* (1980): *Cognitive Psychology and Its Implications*, San Francisco 1980.
- Anderson, O.* (1983), Hg.: *Qualitative und quantitative Konjunkturindikatoren*, Göttingen 1983.

- Anderson, P. W./Arrow, K. J./Pines, D.* (1988), eds.: *The Economy as an Evolving Complex System*, Redwood City (California) et al. 1988.
- Andolfatto, D.* (1995): *Business Cycles and Labor Market Search*, in: *American Economic Review*, 85 (1995), S. 311 – 325.
- (1997): *Evidence and Theory on the Cyclical Asymmetry in Unemployment Rate Fluctuations*, in: *Canadian Journal of Economics*, 30 (1997), S. 709 – 721.
- Aoki, M.* (1994): *New Macroeconomic Modeling Approaches. Hierarchical Dynamics and Mean-Field Approximation*, in: *Journal of Economic Dynamics and Control*, 18 (1994), S. 865 – 877.
- Arni, J.-L.* (1998): *Die Kontroverse um die Realitätsnähe der Annahmen in der Oekonomie*, Grösch 1989.
- Arrow, K.* (1962): *The Economic Implications of Learning by Doing*, in: *Review of Economic Studies*, 29 (1962), S. 155 – 173.
- Arthur, W. B.* (1988): *Self-Reinforcing Mechanisms in Economics*, in: *Anderson, P. W./Arrow, K. J./Pines, D.* (1988), eds., S. 3 – 31.
- (1994): *Complexity in Economic Theory. Inductive Reasoning and Bounded Rationality*, in: *American Economic Review, Papers and Proceedings*, 84 (1994), S. 406 – 411.
- Aschauer, D. A.* (1988): *The Equilibrium Approach to Fiscal Policy*, in: *Journal of Money, Credit, and Banking*, 20 (1988), S. 41 – 62.
- Assenmacher, W.* (1998): *Trend und Zyklus im Bruttoinlandsprodukt der Bundesrepublik Deutschland*, in: *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, 217 (1998), S. 628 – 649.
- (1996): *Konjunktur und Wachstum als ökonomische Phänomene*, in: *WISU*, 25 (1996), S. 73 – 79.
- Azariadis, C.* (1981): *Self-Fulfilling Prophecies*, in: *Journal of Economic Theory*, 25 (1981), S. 380 – 396.
- Azariadis, C./Guesnerie, R.* (1986): *Sunspots and Cycles*, in: *Review of Economic Studies*, 53 (1986), S. 725 – 737.
- Backhouse, R. E.* (1988): *The Value of Post Keynesian Economics: A Neoclassical Response to Harcourt and Hamouda*, in: *Bulletin of Economic Research*, 40 (1988), S. 35 – 41.
- (1993): *Lakatosian Perspectives on General Equilibrium Analysis*, in: *Economics and Philosophy*, 9 (1993), S. 271 – 282.
 - (1994a): *Introduction: New Directions in Economic Methodology*, in: *Backhouse, R. E.* (1994c), ed., S. 1 – 24.
 - (1994b): *The Lakatosian Legacy in Economic Methodology*, in: *Backhouse, R. E.* (1994c), ed., S. 173 – 191.
 - (1994c), ed.: *New Directions in Economic Methodology*, London/New York 1994.
- Backus, D. K./Kehoe, P. J.* (1989): *International Evidence on the Historical Properties of Business Cycles*, Federal Reserve Bank of Minneapolis, Working Paper 402R, Minneapolis, 1989.

- Backus, D. K. / Kehoe, P. J. / Kydland, F. E.* (1992): International Real Business Cycles, in: *Journal of Political Economy*, 100 (1992), S. 745–775.
- (1995): International Business Cycles, in: Cooley, T. F. (1995), ed., S. 331–356.
- (1989): International Borrowing and World Business Cycles, Federal Reserve Bank of Minneapolis Working Paper No. 426R, 1989.
- Balakrishnan, A. V. / Thoma, M.* (1984), eds.: *Lecture Notes in Control and Information Sciences* 59, Berlin et al. 1984.
- Banerjee, A. / Dolado, J. J. / Galbraith, J. W. / Hendry, D. F.* (1993): *Co-Integration, Error Correction, and the Econometric Analysis of Non-Stationary Data*, Oxford 1993.
- Barnett, W. A.* (2000), ed.: *Nonlinear Economic Modelling in Time Series Analysis*, Cambridge (MA) 2000.
- Barnett, W. A. / Geweke, J. / Shell, K.* (1989), eds.: *Economic Complexity: Chaos, Sunspots, Bubbles, and Nonlinearity*, Cambridge (MA) 1989.
- Barro, R. J.* (1989a): New Classical and Keynesians, or the Good Guys and the Bad Guys, in: *Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik*, 3 (1989), S. 263–273.
- (1989b), ed.: *Modern Business Cycle Theory*, Oxford 1989.
- Bauer, L. / Martis, H.* (1989), Hg.: *Evolution – Organisation – Management. Zur Entwicklung und Selbststeuerung komplexer Systeme*, Berlin 1989.
- Baumol, W. J. / Benhabib, J.* (1989): Chaos: Significance, Mechanism, and Economic Applications, in: *Journal of Economic Perspectives*, 3 (1989), S. 77–105.
- Baxter, M. / Jermann, U. J.* (1999): Household Production and the Excess Sensitivity of Consumption to Current Income, in: *American Economic Review*, 89 (1999), S. 902–920.
- Baxter, M. / King, R. G.* (1993): Fiscal Policy in General Equilibrium, in: *American Economic Review*, 83 (1993), S. 315–334.
- Beaudry, P. / Devereux, M.* (1994): Monopolistic Competition, Price Setting, and the Effects of Real and Monetary Shocks, University of British Columbia Working Paper, Vancouver 1994.
- Beaudry, P. / Koop, G. M.* (1993): Do Recessions Permanently Change Output?, in: *Journal of Monetary Economics*, 31 (1993), S. 149–163.
- Bell, D. / Kristol, I.* (1984), eds.: *Die Krise in der Wirtschaftstheorie*, Berlin et al. 1984.
- Benassy, J.-P.* (1995): Money and Wage Contracts in an Optimizing Model of the Business Cycle, in: *Journal of Monetary Economics*, 35 (1995), S. 303–315.
- Bender, D. u. a.* (1999), eds.: *Vahlens Kompendium der Wirtschaftstheorie und Wirtschaftspolitik*, Bd. 2, 7. A., München 1999.
- Benhabib, J.* (1991), ed.: *Cycles and Chaos in Economic Equilibrium*, Princeton 1991.
- Benhabib, J. / Day, R. H.* (1981): Rational Choice and Erratic Behavior, in: *Review of Economic Studies*, 48 (1981), S. 459–472.
- Benhabib, J. / Farmer, R. E. A.* (1994): Indeterminacy and Increasing Returns, in: *Journal of Economic Theory*, 63 (1994), S. 19–41.

- (1997): Indeterminacy and Sunspots in Macroeconomics, UCLA Working Paper, Los Angeles 1997.
- (1999): The Monetary Transmission Mechanism, UCLA Working Paper, Los Angeles 1999.
- Benhabib, J./Jafarey, S./Nishimura, K.* (1988): The Dynamics of Efficient Intertemporal Allocations with Many Agents, Recursive Preferences, and Production, in: *Journal of Economic Theory*, 44 (1988), S. 301 – 320.
- Benhabib, J./Nishimura, K.* (1989): Stochastic Equilibrium Oscillations, in: *International Economic Review*, 30 (1989), S. 85 – 101.
- Benhabib, J./Rogerson, R./Wright, R.* (1991): Homework in Macroeconomics: Household Production and Aggregate Fluctuations, in: *Journal of Political Economy*, 99 (1991), S. 1166 – 1187.
- Benhabib, J./Rustichini, A.* (1994): Introduction to the Symposium on Growth, Fluctuations, and Sunspots: Confronting the Data, in: *Journal of Economic Theory*, 63 (1994), S. 1 – 18.
- Benzinga, V.* (1987): An Econometric Study of Hours and Output Variation with Preference Shocks, University of Western Ontario Working Paper 1987.
- Bertalanffy, L. v.* (1951): General Systems Theory: A New Approach to Unity of Science, in: *Human Biology*, 23 (1951), S. 303 – 361.
- (1979): *General Systems Theory*, 6. ed., New York 1979.
- Beveridge, S./Nelson, C. R.* (1981): A New Approach to Decomposition of Economic Time Series into Permanent and Transitory Components with Particular Attention to Measurement of the 'Business Cycle', in: *Journal of Monetary Economics*, 7 (1981), S. 151 – 174.
- Bievert, B./Held, M.* (1992), Hg.: *Evolutorische Ökonomik: Neuerungen, Normen, Institutionen*, Frankfurt a. M./New York, 1992.
- Bils, M./Cho, J.-O.* (1994): Cyclical Factor Utilization, in: *Journal of Monetary Economics*, 33 (1994), S. 319 – 354.
- Blanchard, O. J./Fischer, S.* (1993): *Lectures on Macroeconomics*, 7. A., Cambridge et al. 1993.
- Blanchard, O. J./Kahn, C. M.* (1980): The Solution of Linear Difference Models Under Rational Expectations, in: *Econometrica*, 48 (1980), S. 1305 – 1311.
- Blanchard, O. J./Quah, D.* (1989): The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Supply Disturbances, in: *American Economic Review*, 79 (1989), S. 655 – 673.
- Blanchard, O. J./Watson, M. W.* (1986): Are Business Cycles All Alike?, in: *Gordon, R. J.* (1986), ed., S. 123 – 156.
- Blaseio, H.* (1986): *Das Kognos-Prinzip. Zur Dynamik sich-selbst-organisierender wirtschaftlicher und sozialer Systeme*, Berlin 1986.
- Blatt, J. M.* (1980): On the Frisch Model of Business Cycles, in: *Oxford Economic Papers*, 32 (1980), S. 467 – 479.
- (1983): *Dynamic Economic Systems. A Post-Keynesian Approach*, New York 1983.

- Blaug, M.* (1983): *The Methodology of Economics*, Cambridge et al. 1983.
- (1985): *Economic Theory in Retrospect*, 4. ed., Cambridge 1985.
 - (1988): John Hicks and the Methodology of Economics, in: De Marchi, N. (1988), ed., S. 183 – 195.
 - (1994): Not Only an Economist – Autobiographical Reflections of a Historian of Economic Thought, in: *The American Economist*, 38 (1994), S. 12 – 27.
- Blume, L. / Bray, M. M. / Easley, D.* (1982): Introduction to the Stability of Rational Expectations Equilibrium, in: *Journal of Economic Theory*, 26 (1982), S. 313 – 317.
- Boileau, M.* (1996): Growth and the International Transmission of Business Cycles, in: *International Economic Review*, 37 (1996), S. 737 – 756.
- Boland, L. A.* (1978): Time in Economics vs Economics in Time: the ‚Hayek Problem‘, in: *Canadian Journal of Economics*, 11 (1978), S. 241 – 262.
- (1991): The Theory and Practice of Economic Methodology, in: *Methodus*, 3 (1991), S. 6 – 17.
- Boldrin, M.* (1989): Paths of Optimal Accumulation in Two-Sector Models, in: Barnett, W. A. / Geweke, J. / Shell, K. (1989), eds., S. 231 – 252.
- (1990): Dynamic Competitive Equilibria and Chaos, in: Krasner, S. (1990), ed., S. 126 – 137.
- Boldrin, M. / Montrucchio, L.* (1984): The Emergence of Complex Dynamics in Models of Optimization Over Time: The Role of Impatience, Rochester Center for Economic Research, Working Paper No. 7, University of Rochester, Rochester 1984.
- (1986a): Cyclic and Chaotic Behavior in Intertemporal Optimization Models, in: *Mathematical Modelling*, 8 (1986), S. 697 – 700.
 - (1986b): The Emergence of Complex Dynamics in Models of Optimization Over Time: The Role of Impatience, in: *Journal of Economic Theory*, 40 (1986), S. 26 – 39.
 - (1986c): On The Indeterminacy of Capital Accumulation Paths, in: *Journal of Economic Theory*, 40 (1986), S. 168 – 195.
- Boldrin, M. / Woodford, M.* (1989): Equilibrium Models Displaying Endogenous Fluctuations and Chaos, in: *Journal of Monetary Economics*, 25 (1990), S. 189 – 222.
- Bombach, G. / Gahlen, B. / Ott, A. E.* (1986), Hg.: *Technologischer Wandel – Analyse und Fakten*, Tübingen 1986.
- Borchert, M. / Fehl, U. / Oberender, P.* (1987), Hg.: *Markt und Wettbewerb. Festschrift für Ernst Heuß zum 65. Geburtstag*, Bern / Stuttgart 1987.
- Boschen, J. F. / Mills, L. O.* (1988): Tests of the Relation Between Money and Output in the Real Business Cycle Model, in: *Journal of Monetary Economics*, 22 (1988), S. 355 – 374.
- Boulding, K. E.* (1981): *Evolutionary Economics*, Beverly Hills, London 1981.
- Brandner, P. / Neusser, K.* (1990): *Business Cycles in Open Economies: Stylized Facts for Austria and Germany*, Austrian Institute of Economic Research, WIFO Working Papers No. 40, Vienna, 1990.

- Braun, R. A.* (1990): The Dynamic interaction of Distortinary Taxes and Aggregate Variables in Postwar U.S. Data, University of Virginia Working Paper, Virginia 1990.
- (1994): Tax Disturbances and Real Economic Activity in the Postwar United States, in: *Journal of Monetary Economics*, 33 (1994), S. 441–462.
- Braun, R. A./Evans, C. L.* (1998): Seasonal Solow Residuals and Christmas: A Case for Labor Hoarding and Increasing Returns, in: *Journal of Money, Credit, and Banking*, 30 (1998), S. 306–330.
- Bray, M. M./Savin, N. E.* (1986): Rational Expectations Equilibria, Learning, and Model Specification, in: *Econometrica*, 54 (1986), S. 1129–1160.
- Brock, W. A./Mirman, L. J.* (1972): Optimal Economic Growth and Uncertainty: The Discounted Case, in: *Journal of Economic Theory*, 4 (1972), S. 479–513.
- Brunner, K./Meltzer, A.* (1976), eds.: *The Phillips Curve and Labor Markets*, Carnegie-Rochester Conferences on Public Policy, 1 (1976), Amsterdam.
- Bullard, J.* (1991): Learning, Rational Expectations and Policy: A Summary of Recent Research, in: *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, (1990), S. 50–60.
- Burns, A. F./Mitchell, W. C.* (1946): *Measuring Business Cycles*, New York 1946.
- Burnside, C./Eichenbaum, M./Rebelo, S. T.* (1993): Labor Hoarding and the Business Cycle, in: *Journal of Political Economy*, 101 (1993), S. 245–273.
- Caballero, R. J./Hammour, M. L.* (2000): Institutions, Restructuring, and Macroeconomic Performance, MIT Department of Economics Working Paper No. 00–02, Cambridge (MA) 2000.
- Caldwell, B. J.* (1991a): Clarifying Popper, in: *Journal of Economic Literature*, 29 (1991), S. 1–33.
- (1991b): Has Formalization Gone Too Far in Economics: A Comment, in: *Methodus*, 3 (1991), S. 27–29.
- (1993), ed.: *The Philosophy and Methodology of Economics*, Aldershot 1993.
- Cambel, A. B.* (1989): An Overview of Self-Organization in Social Systems, in: *Cambel, A. B./Fritsch, B./Keller, J. U.* (1989), Hg., S. 111–131.
- Cambel, A. B./Fritsch, B.* (1987): A Synergistic Approach to Evaluate Technological Change, in: *Veziroglu, T. N.* (1987), ed., S. 17–37.
- Cambel, A. B./Fritsch, B./Keller, J. U.* (1989), Hg.: *Dissipative Strukturen in Integrierten Systemen*, Baden-Baden 1989.
- Campbell, J. Y./Perron, P.* (1991): Pitfalls and Opportunities: What Macroeconomists Should Know About Unit Roots, in: *NBER Macroeconomics Annual 1991*, Cambridge (MA) 1991.
- Canova, F.* (1991): *Detrending and Business Cycle Facts*, Working Paper, o. O. 1991.
- (1994): Detrending and Turning Points, in: *European Economic Review*, 38 (1994), S. 614–623.
- Canova, F./Finn, M./Pagan, A. R.* (1993): *Evaluating a Real Business Cycle Model*, European University Institute Working Paper ECO No. 93/22, Florence 1993.

- Cantner, U./Hanusch, H.* (1998): Industrie-Evolution, in: Schweizer, F./Silverberg, G. (1998), Hg., S. 265–293.
- Cantor, R./Mark, N.* (1988): The International Transmission of Real Business Cycles, in: *International Economic Review*, 29 (1988), S. 493–507.
- Carlstrom, C. T./Fuerst, T. S.* (1995): Interest Rate Rules vs. Money Growth Rules. A Welfare Comparison in an Cash-in-Advance Economy, in: *Journal of Monetary Economics*, 36 (1995), S. 247–267.
- Carpenter, R. E./Levy, D.* (1998): Seasonal Cycles, Business Cycles, and the Comovement of Inventory Investment and Output, in: *Journal of Money, Credit, and Banking*, 30 (1998), S. 331–346.
- Carrier, D.* (1992): A Methodology for Pattern Modeling Nonlinear Macroeconomic Dynamics, in: *Journal of Economic Issues*, 26 (1992), S. 221–242.
- Cass, D./Shell, K.* (1983): Do Sunspots Matter?, in: *Journal of Political Economy*, 91 (1983), S. 193–227.
- Cassel, D./Thieme, M.* (1999): Stabilitätspolitik, in: Bender, D./u. a. (1999), eds, S. 363–437.
- Cassel, G./Akerman, J.* (1933), eds.: *Economic Essays in Honour of Gustav Cassel*, London 1933.
- Chalkley, M./Lee, I. H.* (1998): Asymmetric Business Cycles, in: *Review of Economic Dynamics*, (1998), o. S.
- Chari, V./Christiano, L. J./Eichenbaum, M.* (1995): Inside Money, Outside Money, and Short Term Equilibrium Economies, Federal Reserve Bank of Minneapolis Working Paper, Minneapolis (MN) 1995.
- Chari, V. V./Christiano, L. J./Kehoe, P. J.* (1994): Optimal Fiscal Policy in a Business Cycle Model, in: *Journal of Political Economy*, 102 (1994), S. 617–654.
- (1995): Policy Analysis in Real Business Cycle Models, in: Cooley, T. F. (1995), ed., S. 357–391.
- Chase, R. X.* (1985): A Theory of Socioeconomic Change: Entropic Processes, Technology, and Evolutionary Development, in: *Journal of Economic Issues*, 19 (1985), S. 797–823.
- Chatterjee, S.* (1995): Productivity Growth and the American Business Cycle, in: *Business Review*, October (1995), S. 13–22.
- (1999): Real Business Cycles: A Legacy of Countercyclical Policies?, in: *Federal Reserve Bank of Philadelphia Business Review*, January/February (1999), S. 17–27.
- Chauvet, M.* (1998): An Econometric Characterization of Business Cycle Dynamics with Factor Structure and Regime Switching, in: *International Economic Review*, 39 (1998), S. 969–996.
- Chiang, A. C.* (1984): *Fundamental Methods of Mathematical Economics*, 3. ed., New York 1984.
- Cho, J.-O.* (1990a): *Nominal Wage Contracts*, University of Western Ontario Working Paper, London (ONT) 1990.

- (1990b): Real Business Cycles and Market Structure, University of Western Ontario Working Paper, London (ONT) 1990.
- Cho, J.-O./Cooley, T. F.* (1990): The Business Cycle with Nominal Contracts, University of Rochester Working Paper, Rochester 1990.
- (1995): The Business Cycle with Nominal Contracts, in: *Economic Theory*, 6 (1995), S. 13–33.
- Cho, J.-O./Rogerson, R.* (1988): Family Labor Supply and Aggregate Fluctuations, in: *Journal of Monetary Economics*, 21 (1988), S. 233–245.
- Chow, G. C.* (1992): Dynamic Optimization without Dynamic Programming, in: *Economic Modelling*, 9 (1992), S. 3–9.
- Christiano, L. J.* (1988): Why Does Inventory Investment Fluctuate so Much?, in: *Journal of Monetary Economics*, 21 (1988), S. 247–280.
- (1991): Modelling the Liquidity Effect of a Monetary Shock, in: *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, (1991), S. 3–34.
- Christiano, L. J./Eichenbaum, M.* (1990): Current Real-Business-Cycle Theories and Aggregate Labor-Market Fluctuations, Federal Reserve Bank of Chicago Working Paper 90–9, Chicago 1990.
- (1990): Unit Roots in Real GNP: Do We Know and Do We Care?, Federal Reserve Bank of Chicago Working Paper WP-90–2, Chicago 1990.
- (1992): Current Real-Business-Cycle Theories and Aggregate Labor-Market Fluctuations, in: *American Economic Review*, 82 (1992), S. 430–450.
- Christmann* (1990): Anwendungen der Synergetik und der Chaostheorie in der Ökonomie, Karlsruhe 1990.
- Coenen, G.* (1997): Intertemporale Substitution in der Realen Konjunkturtheorie. Eine empirische Untersuchung unter Verwendung simulationsgestützter indirekter Schätz- und Testverfahren, Frankfurt a. M. 1997.
- (1998): Intertemporale Effekte einer fiskalischen Konsolidierung in einem RBC-Modell, Diskussionspapier 2/98, Volkswirtschaftliche Forschungsgruppe der Deutschen Bundesbank, Frankfurt a. M. 1998.
- Cogley, T./Nason, J. M.* (1995): Output Dynamics in Real-Business-Cycle Models, in: *American Economic Review*, 85 (1995), 492–511.
- (1995a): Effects of the Hodrick-Prescott Filter on Trend and Difference Stationary Time Series: Implications for Business Cycle Research, in: *Journal of Economic Dynamics and Control*, 19 (1995), S. 253–278.
- Colander, D.* (1994): Vision, Judgement, and Disagreement Among Economists, in: *Journal of Economic Methodology*, 1 (1994), S. 43–56.
- Conlisk, J.* (1996): Why Bounded Rationality, in: *Journal of Economic Literature*, 34 (1996), S. 669–700.
- Cooley, T. F.* (1993): Policy Analysis with Modern Business Cycle Models, in: Honkapohja, S./Ingberg, M. (1993), eds., S. 73–99.
- (1995), ed.: *Frontiers of Business Cycle Research*, Princeton 1995.

- Cooley, T. F./Hansen, G. D. (1989): The Inflation Tax in a Real Business Cycle Model, in: *American Economic Review*, 79 (1989), S. 733 – 758.
- (1995): Money and the Business Cycle, in: Cooley, T. F. (1995), ed., S. 175 – 216.
 - (1997): Unanticipated Money Growth and the Business Cycle Reconsidered, in: *Journal of Money, Credit, and Banking*, 29 (1997), S. 624 – 648.
- Cooley, T. F./Hansen, G. D./Prescott, E. C. (1995): Equilibrium Business Cycles with Idle Resources and Variable Capacity Utilization, in: *Economic Theory*, 6 (1995), S. 35 – 49.
- Cooper, R./Haltiwanger, J./Power, L. (1999): Machine Replacement and the Business Cycle: Lumps and Bumps, in: *American Economic Review*, 89 (1999), S. 921 – 946.
- Coricelli, F./Dosi, G. (1988): Coordination and Order in Economic Change and the Interpretative Power of Economic Theory, in: Dosi, G./Freeman, C./Nelson, R./Silverberg, G./Soete, L. (1988), eds., S. 124 – 144.
- Correia, I./Neves, J. C./Rebelo, S. (1995): Business Cycles in a Small Open Economy, in: *European Economic Review*, 39 (1995), S. 1089 – 1113.
- Corrivieux, L. (1994): Entrepreneurs, Growth and Cycles, in: *Economica*, 61 (1994), S. 1 – 15.
- Danthine, J.-P./Donaldson, J. B. (1990): Efficient Wages and the Business Cycle Puzzle, in: *European Economic Review*, 34 (1990), S. 1275 – 1301.
- (1993): Methodological and Empirical Issues in Real Business Cycle Theory, in: *European Economic Review*, 37 (1993), S. 1 – 35.
 - (1995a): Computing Equilibria of Nonoptimal Economies, in: Cooley, T. F. (1995), ed., S. 65 – 97.
 - (1995b): Non-Walrasian Economies, in: Cooley, T. F. (1995), ed., S. 217 – 242.
- Danthine, J.-P./Girardin, M. (1989): Business Cycles in Switzerland. A Comparative Study, in: *European Economic Review*, 33 (1989), S. 31 – 50.
- Davidson, P. (1978): *Money and the Real World*, 2. ed., London 1978.
- (1988): A Technical Definition of Uncertainty and the Long-Run Neutrality of Money, in: *Cambridge Journal of Economics*, 12 (1988), S. 329 – 337.
 - (1991): Is Probability Theory Relevant for Uncertainty? A Post Keynesian Perspective, in: *Journal of Economic Perspectives*, 5 (1991), S. 129 – 143.
- Day, R. H. (1982): Irregular Growth Cycles, in: *American Economic Review*, 72 (1982), S. 406 – 414.
- (1984): Disequilibrium Economic Dynamics. A Post-Schumpeterian Contribution, in: *Journal of Economic Behavior and Organisation*, 5 (1984), S. 57 – 76.
 - (1987): *The General Theory of Disequilibrium Economics and of Economic Evolution*, University of Southern California, Working Paper.
- De Grauwe, P./Dewachter, H./Embrechts, M. (1993): *Exchange Rate Theory. Chaotic Models of Foreign Exchange Markets*, Oxford, Cambridge (Mass.), 1993.

- De Greene, K. B.* (1996): Field-Theoretic Framework for the Interpretation of the Evolution, Instability, Structural Change, and Management of Complex Systems, in: Kiel, L. D. / Elliott, E. (1996), eds., S. 273 – 294.
- De Marchi, N.* (1988), ed.: *The Popperian Legacy in Economics*, Cambridge (MA) et al. 1988.
- Decoster, G. P. / Mitchell, D. W.* (1992): Dynamic Implications of Chaotic Monetary Policy, in: *Journal of Macroeconomics*, 14 (1992), S. 267 – 287.
- Deissenberg, C. / Nyssen, J.* (1998): A Simple Model of Schumpeterian Growth with Complex Dynamics, in: *Journal of Economic Dynamics and Control*, 22 (1998), S. 247 – 266.
- Delong, J. B. / Summers, L. H.* (1986): Are Business Cycles Symmetrical?, in: Gordon, R. J. (1986), ed., S. 166 – 179.
- Deneckere, R. / Pelikan, S.* (1986): Competitive Chaos, in: *Journal of Economic Theory*, 40 (1986), S. 13 – 25.
- Den Haan, W. J. / Ramey, G. / Watson, J.* (2000): Job Destruction and Propagation of Shocks, in: *American Economic Review*, 90 (2000), S. 482 – 498.
- Devereux, M. B. / Gregory, A. W. / Smith, G. W.* (1992): Realistic Cross-Country Consumption Correlations in a Two-Country Equilibrium Business Cycle Model, in: *Journal of International Money and Finance*, 11 (1992), S. 3 – 16.
- Diaz-Gimenez, J. / Prescott, E. C. / Fitzgerald, T. / Alvarez, F.* (1992): Banking in Computable General Equilibrium Economies, in: *Journal of Economic Dynamics and Control*, 16 (1992), S. 533 – 559.
- Dickey, D. A. / Fuller, W. A.* (1981): Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root, in: *Econometrica*, 49 (1981), S. 1057 – 1072.
- Diebold, F. X. / Rudebusch, G. D.* (1990): A Nonparametric Investigation of Duration Dependence in the American Business Cycle, in: *Journal of Political Economy*, 98 (1990), S. 598 – 616.
- Dixit, A. K.* (1992): Investment and Hysteresis, in: *Journal of Economic Perspectives*, 6 (1992), S. 107 – 132.
- Dixit, A. K. / Pindyck, R. S.* (1994): *Investment under Uncertainty*, Princeton 1994.
- Dopfer, K.* (1986): Causality and Consciousness in Economics: Concepts of Change in Orthodox and Heterodox Economics, in: *Journal of Economic Issues*, 20 (1986), S. 509 – 523.
- (1988): Classical Mechanics with an Ethical Dimension: Professor Tinbergen's Economics, in: *Journal of Economic Issues*, 22 (1988), S. 675 – 706.
- (1989): Ökonomie als lebendes System, in: Bauer, L. / Martis, H. (1989), S. 95 – 100.
- (1991): The Complexity of Economic Phenomena: Reply to Tinbergen and Beyond, in: *Journal of Economic Issues*, 25 (1991), S. 39 – 75.
- (1994): The Phenomenon of Economic Change: Neoclassical vs. Schumpeterian Approaches, in: Magnusson, L. (1994), ed., S. 125 – 171.
- Dosi, G.* (1991): Some Thoughts on the Promises, Challenges and Dangers of an „Evolutionary Perspective“ in Economics, in: *Journal of Evolutionary Economics*, 1 (1991), S. 5 – 7.

- Dosi, G. / Freeman, C. / Nelson, R. / Silverberg, G. / Soete, L.* (1988), eds.: *Technical Change and Economic Theory*, London / New York 1988.
- Dotsey, M. / Mao, C. S.* (1994): *The Effects of Fiscal Policy in a Neoclassical Growth Model*, Federal Reserve Bank of Richmond Working Paper 94–3, Richmond 1994.
- Dow, A. / Dow, S.* (1985): *Animal Spirits and Rationality*, in: *Lawson, T. / Pesaran, H.* (1985), eds., S. 46–65.
- Dow, J. P. Jr.* (1995): *The Demand and Liquidity Effects of Monetary Shocks*, in: *Journal of Monetary Economics*, 36 (1995), S. 91–115.
- Dow, S. C.* (1997): *Mainstream Economic Methodology*, in: *Cambridge Journal of Economics*, 21 (1997), S. 73–93.
- Drepper, F.* (1989): *Determinismus im Informationsproduktionsprofil eines Aktienindex*, in: *Cambel, A. B. / Fritsch, B. / Keller, J. U.* (1989), Hg., S. 93–109.
- Dress, A. / Hendricks, M. / Küppers, G.* (1978): *Selbstorganisation – Die Entstehung von Ordnung in Natur und Gesellschaft*, München 1978.
- Dugger, W. M.* (1977): *Institutional and Neoclassical Economics Compared*, in: *Social Science Quarterly*, 58 (1977), S. 449–461.
- (1979): *Methodological Differences between Institutional and Neoclassical Economics*, in: *Journal of Economic Issues*, 13 (1979), S. 899–909.
- (1990): *The New Institutionalism: New But Not Institutionalist*, in: *Journal of Economic Issues*, 24 (1990), S. 423–431.
- Dürr, E.* (1987): *Der Schumpetersche Unternehmer in der Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*, in: *Borchert, M. / Fehl, U. / Oberender, P.* (1987), Hg., S. 245–263.
- Dutt, A. K.* (1992): *Expectations and Equilibrium: Implications for Keynes, the Neo-Ricardian Keynesians, and the Post Keynesians*, in: *Journal of Post Keynesian Economics*, 14 (1992), S. 205–224.
- Dwyer, G. P. Jr.* (1992): *Stabilization Policy Can Lead to Chaos*, in: *Economic Inquiry*, 30 (1992), S. 40–46.
- Ebeling, W. / Peschel, M. / Weidlich, W.* (1991), Hg.: *Models of Selforganization in Complex Systems*, Berlin 1991.
- Eichenbaum, M. E.* (1991): *Real Business Cycle Theory. Wisdom or Whimsy?*, in: *Journal of Economic Dynamics and Control*, 15 (1991), S. 607–626.
- Eichenbaum, M. E. / Singleton, K. J.* (1986): *Do Equilibrium Real Business Cycle Theories Explain Postwar U.S. Business Cycles?*, in: *NBER Macroeconomics Annual*, (1986), S. 91–135.
- Eigen, M.* (1983): *Evolution und Zeitlichkeit*, in: *Peisl, A. / Mohler, A.* (1983), Hg., S. 35–57.
- Engle / Granger* (1991), eds.: *Long-Run Economic Relationships*, Oxford 1991.
- Erdmann, G.* (1990): *Evolutionäre Ökonomik als Theorie ungleichgewichtiger Phasenübergänge*, in: *Witt, U.* (1990), S. 135–161.
- (1993): *Elemente einer evolutorischen Innovationstheorie*, Tübingen 1993.

- (1998): Was läßt sich aus physikalischen Nichtgleichgewichtsprozessen bezüglich Innovationsvorgängen in der Ökonomie lernen?, in: Schweizer, F./Silverberg, G. (1998), Hg., S. 401–416.
- Erdmann, G./Fritsch, B.* (1988): Synergismen in sozialen Systemen. Ein Anwendungsbeispiel, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Institut für Wirtschaftsforschung, Arbeitspapier 88/81, Zürich 1988.
- Ericsson, N. R./Irons, J. S.* (1995): The Lucas Critique in Practice: Theory without Measurement, in: Hoover, K. D. (1995b), ed., S. 263–312.
- Evans, C.* (1992): Productivity Shocks and Real Business Cycles, in: *Journal of Monetary Economics*, 29 (1992), S. 191–208.
- (1985): Expectational Stability and the Multiple Equilibria Problem in Linear Rational Expectation Models, in: *Quarterly Review of Economics*, (1985), S. 1217–1233.
- (1986): Selection Criteria for Models with Non-Uniqueness, in: *Journal of Monetary Economics*, 18 (1986), S. 147–157.
- Evans, G. W./Ramey, G.* (1992): Expectation Calculation and Macroeconomic Dynamics, in: *American Economic Review*, 82 (1992), S. 207–224.
- Evans, G. W./Reichlin, L.* (1994): Information, Forecasts, and Measurement of the Business Cycle, in: *Journal of Monetary Economics*, 33 (1994), S. 233–254.
- Faber, M.* (1984): A Biophysical Approach to the Economy. Entropy, Environment and Resources, Universität Heidelberg Diskussionschrift Nr. 88, Heidelberg 1984.
- (1986), ed.: *Studies in Austrian Capital Theory, Investment and Time*, Berlin et al. 1986.
- Faber, M./Proops, J. L. R.* (1986): Time Irreversibilities in Economics: Some Lessons from the Natural Sciences, in: *Faber, M.* (1986), ed., S. 294–316.
- (1989): Evolution in Biology, Physics and Economics. A Conceptual Analysis, Universität Heidelberg Diskussionschrift Nr. 131, Heidelberg 1989.
- (1989): Time Irreversibilities in Economic Theory: A Conceptual Discussion, in: *Seoul Journal of Economics*, 2 (1989), S. 109–129.
- Fairise, X./Langot, F.* (1992): Labor Productivity and Business Cycle: Can R.B.C. Models be Saved?, C.M.E. Working Paper May 1992, Paris 1992.
- Falk, B.* (1986): Further Evidence on the Asymmetric Behavior of Economic Time Series over the Business Cycle, in: *Journal of Political Economy*, 94 (1986), S. 1096–1109.
- Farmer, R. E. A.* (1993): *The Macroeconomics of Self-Fulfilling Prophecies*, Cambridge (MA), London 1993.
- (1996): Money in a Real Business Cycle Model, UCLA Working Paper, Los Angeles 1996.
- Farmer, R. E. A./Guo, J.-T.* (1994a): Real Business Cycles and the Animal Spirits Hypothesis, in: *Journal of Economic Theory*, 63 (1994), S. 42–72.
- (1994b): The Econometrics of Indeterminacy: An Applied Study, UCLA Working Paper, California 1994.
- Feichtinger, G.* (1992), ed.: *Dynamic Economic Models and Optimal Control*, Amsterdam et al. 1992.

- Feinstein, C. H.* (1967), ed.: *Socialism, Capitalism and Economic Growth*, Cambridge 1967.
- Feyerabend, P.* (1978): *Against Method: Outline of an Anarchistic Theory of Knowledge*, London 1978.
- Figlewski, S.* (1978): Market „Efficiency“ in a Market with Heterogeneous Information, in: *Journal of Political Economy*, 86 (1978), S. 581 – 597.
- Flämig, M.* (1998): *Naturwissenschaftliche Weltbilder in Managementtheorien. Chaostheorie, Selbstorganisation, Autopoiesis*, Frankfurt a. M. / New York 1998.
- Flaschel, P. / Franke, R. / Semmler, W.* (1998): *Dynamic Macroeconomics. Instability, Fluctuations, and Growth in Monetary Economies*, Cambridge (MA), London 1998.
- Flaschel, P. / Krüger, M.* (1988), eds.: *Recent Approaches to Economic Dynamics*, Frankfurt a. M., et al. 1988.
- Flemmig, J.* (1995a): *Moderne Makroökonomik: Eine kritische Bestandsaufnahme*, in: *Flemmig, J.* (1995b), Hg., S. 11 – 90.
- (1995b), Hg.: *Moderne Makroökonomik – Eine kritische Bestandsaufnahme*, Marburg, 1995.
- Foster, J.* (1987): *Evolutionary Macroeconomics*, London 1987.
- Frank, J.* (1976): *Kritische Ökonomie. Einführung in die Grundsätze und Kontroversen wirtschaftswissenschaftlicher Theoriebildung*, Reinbek b. Hamburg 1976.
- Franz, W.* (1997): *Konjunkturpolitik: Erfahrungen und Perspektiven*, in: *ifo-Studien*, 43 (1997), S. 185 – 194.
- Frey, B. S. / Eichenberger, R.* (1989): *Zur Bedeutung entscheidungstheoretischer Anomalien für die Ökonomik*, in: *Jahrbuch für Nationalökonomie und Statistik*, 206 (1989), S. 81 – 101.
- Friedman, M.* (1953): *Essays in Positive Economics*, Chicago 1953.
- Friedrich, R. / Wunderlin, A.* (1992), eds.: *Evolution of Dynamical Structures in Complex Systems*, Berlin et al. 1992.
- Frisch, H.* (1982), ed.: *Schumpeterian Economics*, New York 1982.
- (1933): *Propagation Problems and Impulse Problems in Dynamic Economics*, in: *Fröhlich, J.* (1988): *Phasenumwandlungen: Statische und dynamische Aspekte*, in: *Hierholzer, K. / Wittmann, H.-G.* (1988), S. 189 – 223.
- Fuerst, T.* (1992): *Liquidity, Loanable Funds, and Real Activity*, in: *Journal of Monetary Economics*, 29 (1992), S. 3 – 24.
- Fukao, K. / Benabou, R.* (1993): *History Versus Expectations: A Comment*, in: *Quarterly Journal of Economics*, 108 (1993), S. 535 – 542.
- Fulda, E. / Härter, M.* (1997), Hrsg.: *Neue Ansätze der Prognostik*, Frankfurt a. M. et al. 1997.
- Gabisch, G.* (1985): *Nichtlineare Differenzgleichungen in der Konjunkturtheorie*, in: *Gabisch, G. / Trotha, H. v.* (1985), S. 5 – 26.
- (1989): *Konjunktur und Chaos*, in: *WISU*, 18 (1989), S. 577 – 583.

- Gabisch, G./Lorenz, H.-W.* (1989): *Business Cycle Theory. A Survey of Methods and Concepts*, Berlin et al. 1989.
- Gabisch, G./Trotha, H. v.* (1985), Hg.: *Dynamische Eigenschaften nichtlinearer Differenzgleichungen und ihre Anwendung in der Ökonomie*, GMD-Studien Nr. 97, Sankt Augustin/Darmstadt 1985.
- Gaertner, W.* (1986): *Zyklische Konsummuster*, in: *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, 201 (1986), S. 54–65.
- Galí, J.* (1994): *Monopolistic Competition, Business Cycles, and the Composition of Aggregate Demand*, in: *Journal of Economic Theory*, 63 (1994), S. 73–96.
- Galí, J.* (1999): *Technology, Employment, and the Business Cycle: Do Technology Shocks Explain Aggregate Fluctuations?*, in: *American Economic Review*, 89 (1999), S. 249–271.
- Gandolfo, G.* (1997): *Economic Dynamics*, Berlin et al. 1997.
- Garner, C. A.* (1982): *Uncertainty, Human Judgement, and Economic Decisions*, in: *Journal of Post Keynesian Economics*, 4 (1982), S. 413–424.
- Georgescu-Roegen, N.* (1971): *The Entropy Law and the Economic Process*, Cambridge, Massachusetts, 1971.
- (1976): *Energy and Economic Myths: Institutional and Analytical Economic Essays*, New York 1976.
- Gerrard, B.* (1995): *The Scientific Basis of Economics: A Review of The Methodological Debates in Economics and Econometrics*, in: *Scottish Journal of Political Economy*, 42 (1995), S. 221–235.
- Gilad, B./Kaish, S.* (1986), eds.: *Handbook of Behavioral Economics*, vol. B.: *Behavioral Macroeconomics*, Greenwich 1986.
- Gilgen-Duschén, P. L.* (1989): *Evolution und Transformation komplexer Systeme. Wissenschafts- und gesellschaftstheoretische Grundlagen sozialen Wandels*, Zürich 1989.
- Gomes, G. M.* (1982): *Irrationality of „Rational Expectations“*, in: *Journal of Post Keynesian Economics*, 5 (1982), S. 51–65.
- Gomme, P.* (1993): *Money and Growth Revisited: Measuring the Costs of Inflation in an Endogenous Growth Model*, in: *Journal of Monetary Economics*, 32 (1993), S. 51–77.
- (1999): *Shirking, Unemployment and Aggregate Fluctuations*, in: *International Economic Review*, 40 (1999), S. 3–21.
- Gomme, P./Greenwood, J.* (1992): *On the Cyclical Allocation of Risk*, Institute for Empirical Macroeconomics Discussion Paper 71, Minneapolis 1992.
- Goodwin, R. M.* (1955): *A Model of Cyclical Growth*, in: *Lundberg, E.* (1955), ed., S. 203–221.
- (1967): *A Growth Cycle*, in: *Feinstein, C. H.* (1967), ed., S. 54–58.
- (1972): *A Growth Cycle*, in: *Hunt, E. K./Schwartz, J. G.* 1972), eds., S. 442–449.
- (1988): *Chaotic Economic Dynamics*, EUI Working Paper No. 88/357, San Domenico 1988.

- Goodwin, R. M./Krüger, M./Vercelli, A.* (1984), eds.: *Nonlinear Models of Fluctuating Growth – An International Symposium*, Berlin/Heidelberg 1984.
- Gordon, R. J.* (1986), ed.: *The American Business Cycle. Continuity and Change*, Chicago et al. 1986.
- Gordon, W.* (1980): *Institutional Economics*, Austin, London 1980.
- Grandmont, J.-M.* (1985): On Endogenous Competitive Business Cycles, in: *Econometrica*, 53 (1985), S. 995 – 1045.
- (1986): Stabilizing Competitive Business Cycles, in: *Journal of Economic Theory*, 40 (1986), S. 57 – 76.
- (1989): Keynesian Issues and Economic Theory, in: *Scandinavian Journal of Economics*, 91 (1989), S. 265 – 293.
- Grandmont, J.-M./Malgrange, P.* (1986): Nonlinear Economic Dynamics: Introduction, in: *Journal of Economic Theory*, 40 (1986), S. 3 – 12.
- Granger, C. W. J./Teräsvirta, T.* (1993): *Modelling Nonlinear Economic Relationships*, Oxford 1993.
- Greenwald, B. C./Stiglitz, J. E.* (1988): Examining Alternative Macroeconomic Theories, in: *Brookings Papers on Economic Activity*, (1988), S. 207 – 260.
- Greenwood, J./Hercowitz, Z./Huffman, G. W.* (1988): Investment, Capacity Utilization, and the Real Business Cycle, in: *American Economic Review*, 78 (1988), S. 402 – 417.
- Greenwood, J./Huffman, G. W.* (1991): Tax Analysis in a Real-Business-Cycle Model. On Measuring Harberger Triangles and Okun Gaps, in: *Journal of Monetary Economics*, 27 (1991), S. 167 – 190.
- Greenwood, J./Rogerson, R./Wright, R.* (1995): Household Production in Real Business Cycle Theory, in: *Cooley, T. F.* (1995), ed., S. 157 – 174.
- Gregory, A. W./Smith, G. W.* (1995): Business Cycle Theory and Econometrics, in: *Economic Journal*, 105 (1995), S. 1597 – 1608.
- Grossman, S. J./Weiss, L.* (1982): Heterogeneous Information and the Theory of the Business Cycle, in: *Journal of Political Economy*, 90 (1982), S. 699 – 727.
- Güntzel, J.* (1994): *Indikatoren des wirtschaftlichen „Klimas“. Eine Untersuchung aus der Perspektive der Adäquationsproblematik*, Tübingen/Basel 1994.
- Haag, G.* (1990): Die Beschreibung sozialwissenschaftlicher Systeme mit der Master Gleichung, in: *Vogt, W.* (1990), S. 128 – 179.
- (1996): Modelle zur Stabilisierung chaotischer Prozesse in der Ökonomie, in: *Küppers, G.* (1996), Hg., S. 229 – 256.
- Hairault, J.-O./Langot, F./Portier, F.* (1997): Time To Implement and Aggregate Fluctuations, in: *Journal of Economic Dynamics and Control*, 22 (1997), S. 109 – 121.
- Hairault, J.-O./Portier, F.* (1993): Money, New-Keynesian Macroeconomics and the Business Cycle, in: *European Economic Review*, 37 (1993), S. 1533 – 1568.

- Haken, H.* (1983): *Advanced Synergetics. Instability Hierarchies of Self-Organizing Systems and Devices*, Berlin et al. 1983.
- (1990): *Synergetik. Eine Einführung*, 3. A., Berlin et al. 1990.
 - (1993): *Are Synergetic Systems (Including Brains) Machines?*, in: *Haken, H./Karlquist, A./Svedin, U.* (1993), eds., S. 123–137.
- Haken, H./Karlquist, A./Svedin, U.* (1993), eds.: *The Machine as Metaphor and Tool*, Heidelberg 1993.
- Hall, G. J.* (1996): *Overtime, Effort, and the Propagation of Business Cycle Shocks*, in: *Journal of Monetary Economics*, 38 (1996), S. 139–160.
- Hamilton, J. D.* (1970): *Evolutionary Economics. A Study of Change in Economic Thought*, Albuquerque, 1970.
- (1988): *A Neoclassical Model of Unemployment and the Business Cycle*, in: *Journal of Political Economy*, 86 (1988), S. 593–617.
 - (1989): *A New Approach to the Economic Analysis of Nonstationary Time Series and the Business Cycle*, in: *Econometrica*, 57 (1989), S. 357–384.
- Hammond, P. J.* (1984): *What to do About Business Cycles?*, in: *Seidl, C.* (1984), ed., S. 59–75.
- Hansen, G./Sargent, T.* (1988): *Straight Time and Overtime in Equilibrium*, in: *Journal of Monetary Economics*, 21 (1988), S. 281–308.
- Hansen, G. D.* (1985): *Indivisible Labor and the Business Cycle*, in: *Journal of Monetary Economics*, 16 (1985), S. 309–327.
- Hansen, G. D./Prescott, E. C.* (1993): *Did Technology Shocks Cause 1990–1991 Recession?*, in: *American Economic Review*, 83 (1993), S. 280–286.
- (1995): *Recursive Methods for Computing Equilibria of Business Cycle Models*, in: *Coolcy, T. F.* (1995), ed., S. 39–64.
- Hansen, G. D./Wright, R.* (1992): *The Labor Market in Real Business Cycle Theory*, in: *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, Spring (1992), S. 2–12.
- Hansmann, K.-W.* (1995): *Prognose und Prognoseverfahren*, in: *Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis*, Mai/Juni (1995), S. 269–286.
- Hargreaves-Heap, S.* (1992): *The New Keynesian Macroeconomics*, Aldershot, 1992.
- (1994): *Institutions and (Short-Run) Macroeconomic Performance*, in: *Journal of Economic Surveys*, 8 (1994), S. 35–56.
- Hartley, J. E.* (1997): *The Representative Agent in Macroeconomics*, London/New York 1997.
- Harvey, A. C./Jaeger, A.* (1991): *Detrending, Stylized Facts and the Business Cycle*, London School of Economic Discussion Paper No. EM/91/230, London 1991.
- Hauk, M.* (1993): *Evolutorische Ökonomik und private Transaktionsmedien*, Frankfurt a. M. et al. 1993.
- Hausmann, K.-W.* (1995): *Prognose und Prognoseverfahren*, in: *Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis*, (1995) 3, S. 269–286.

- Hawking, S. W.* (1995): Eine kurze Geschichte der Zeit, Hamburg, 1995.
- Hayek, F. A. v.* (1972): Die Theorie komplexer Phänomene, in: Freiburger Studien, Bd. 36, Tübingen, 1972.
- Heckscher, E. F.* (1932): Der Merkantilismus, Jena, 1932.
- Heertje, A./Perlman, M.* (1990), eds.: Evolving Technology and Market Structure – Studies in Schumpeterian Economics, Michigan 1990.
- Heilemann, U./Münch, H. J.* (1983): The Great Recession: A Crisis in Parameters?, in: Thoft-Christensen, P. (1984), ed., S. 71 – 82.
- Heilemann, U./Neuhaus, R.* (1987): ARIMA-Modelle: Eine Alternative zu ökonometrischen Konjunkturmodellen?, in: Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, 203 (1987), S. 167 – 187.
- Heilemann, U./Samarov, A.* (1990): Changes in the Determinants of the Rate of Change of Wage Rates in the FRG: A Recursive Analysis 1952 to 1985, in: Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, 207 (1990), S. 446 – 463.
- Heilemann, U./Wenke, M.* (1993): Attitudes and Consumption in a FRG Macroeconomic Model Context, in: Konjunkturpolitik, 39 (1993), S. 226 – 250.
- Heilemann, U./Wolters, J.* (1997): Gesamtwirtschaftliche ökonometrische Modelle in der Bundesrepublik Deutschland: Erfahrungen und Perspektiven, in: RWI-Mitteilungen, 47 (1997), S. 31 – 46.
- Heinemann, M.* (1995a): Die Erklärung der konjunkturellen Bewegungen am Arbeitsmarkt durch die Theorie realer Konjunkturzyklen, Regensburg 1995.
- (1995b): Reale Konjunkturzyklen bei unvollständiger Information über permanente und transitorische Schocks, in: Flemmig, J. (1995), ed., S. 313 – 343.
- Heiner, R. A.* (1983): The Origin of Predictable Behavior, in: American Economic Review, 73 (1983), S. 560 – 595.
- Helmstädter, E.* (1997), Hg.: Beiträge zur angewandten Wirtschaftsforschung: Festschrift für Karl Heinrich Oppenländer, Berlin 1997.
- Hendry, D. F.* (1995): Dynamic Econometrics, Oxford 1995.
- (1995): Econometrics and Business Cycle Empirics, in: The Economic Journal, 105 (1995), S. 1622 – 1636.
- Hess, G. D./Iwata, S.* (1997): Asymmetric Persistence in GNP? A Deeper Look at Depth, in: Journal of Monetary Economics, 40 (1997), S. 535 – 554.
- Hesse, G./Koch, L. T.* (1998): „Saltationismus“ versus „Kumulative Variation-Selektion – Die Entstehung einer Invention als Selbstorganisationsprozeß, in: Schweizer, F./Silverberg, G. (1998), Hg., S. 417 – 435.
- Hickman, B. G.* (1972): Econometric Models of Cyclical Behavior, Vol. I + II, New York 1972.
- Hicks, J. R.* (1950): A Contribution to the Theory of the Trade Cycle, Oxford 1950.
- (1965): Capital and Growth, Oxford 1965.

- (1976): Some Questions of Time in Economics, in: Tang, A. M. / Westfield, F. M. / Worley, J. S. (1976), S. 135 – 151.
- (1983): Classics and Moderns, Collected Essays on Economic Theory, Vol. III, Oxford 1983.
- Hierholzer, K. / Wittmann, H.-G.* (1988), Hg.: Phasensprünge und Stetigkeit in der natürlichen und kulturellen Welt, Stuttgart, 1988.
- Hillinger, C.* (1992), ed.: Cyclical Growth in Market and Planned Economies, Oxford 1992.
- Hillinger, C. / Reiter, M.* (1992): The Quantitative and Qualitative Explanation of Macroeconomic Investment and Production Cycles, in: Hillinger, C. (1992), ed., S. 111 – 140.
- Hillinger, C. / Reiter, M. / Woitek, U.* (1992): Model Independent Detrending for Determining the Cyclical Properties of Macroeconomic Time Series, Münchner Wirtschaftswissenschaftliche Beiträge Nr. 92 – 25, Ludwig-Maximilians-Universität München 1992.
- Hillinger, C. / Sebold, M.* (1988): Macroeconomic Cycles: Stylized Facts and Forecasts, Münchner Wirtschaftswissenschaftliche Beiträge Nr. 88 – 11, Ludwig-Maximilians-Universität München 1988.
- Hillinger, C. / Sebold-Bender, M.* (1992): The Stylized Facts of Macroeconomic Fluctuations, in: Hillinger, C. (1992), ed., S. 63 – 110.
- Hirshleifer, J.* (1993): Economics from a Biological Viewpoint, in: Caldwell, B. J. (1993), ed., S. 304 – 355.
- Hodgson, G.* (1985): Persuasion, Expectations and the Limits to Keynes, in: Lawson, T. / Pesaran, H. (1985), eds., S. 10 – 45.
- (1997): The Evolutionary and Non-Darwinian Economics of Joseph Schumpeter, in: Journal of Evolutionary Economics, 7 (1997), S. 131 – 145.
- Hodgson, G. M. / Screpanti, E.* (1991a), eds.: Rethinking Economics. Markets, Technology and Economic Evolution, Aldershot / Brookfield 1991.
- (1991b): Introduction, in: Hodgson, G. M. / Screpanti, E. (1991a), eds., S. 1 – 15.
- Hodrick, R. J. / Prescott, E. C.* (1980): Post-War U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation, Carnegie-Mellon University Working Paper No. 451, 1980.
- Hommes, C. H.* (1992): Periodic, Quasi-Periodic and Chaotic Dynamics in a Simple Macro Model with Hicksian Nonlinearities, in: Feichtinger, G. (1992), ed., S. 385 – 409.
- Hoover, K. D.* (1995a): Facts and Artifacts: Calibration and the Empirical Assessment of Real-Business-Cycle Models, in: Oxford Economic Papers, 47 (1995), S. 24 – 44.
- (1995b), ed.: Macroeconomics – Developments, Tensions and Prospects, Boston / Dordrecht / London 1995.
- Hsieh, C.-Y. / Ye, M.-H.* (1991): Economics, Philosophy, and Physics, New York, 1991.
- Hüllermeier, E. / Kraft, M. / Weise, P.* (1998): Evaluation and Specification of a Synergetic Business Cycle Model, Arbeitspapiere des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaft der Universität Paderborn, Neue Folge Nr. 55, Paderborn 1998.
- Hunt, E. K. / Schwartz, J. G.* (1972), eds.: A Critique of Economic Theory, Harmondsworth 1972.

- Hylleberg, S.* (1992), ed.: *Modelling Seasonality*, Oxford 1992.
- Illing, G./Lindner, A.* (1998): Ein Ansatz zur Mikrofundierung des Keynesianismus, in: *WiSt*, (1998) 3, S. 116 – 120.
- Imrohroglu, A.* (1989): Cost of Business Cycles with Indivisibilities and Liquidity Constraints, in: *Journal of Political Economy*, 97 (1989), S. 1364 – 1383.
- Ingram, B. F./Kocherlakota, N. R./Savin, N. E.* (1997): Using Theory for Measurement: An Analysis of the Cyclical Behavior of Home Production, in: *Journal of Monetary Economics*, 40 (1997), S. 435 – 456.
- Jaeger, A.* (1994): Mechanical Detrending by Hodrick-Prescott Filtering: A Note, in: *Empirical Economics*, 19 (1994), S. 493 – 500.
- Jantsch, E.* (1979): *Die Selbstorganisation des Universums*, München, Wien 1979.
- Jantsch, E./Waddington, C. H.* (1976), Hg.: *Evolution and Consciousness – Human Systems in Transition*, Cambridge (Mass.), 1976.
- Jarsulic, M.* (1993): Complex Dynamics in a Keynesian Growth Model, in: *Metroeconomica*, 44 (1993), S. 43 – 64.
- Jevons, W. S.* (1884): *Investigations in Currency and Finance*, London 1884.
- (1923): *Die Theorie der politischen Ökonomie*, Jena, 1923.
- Kahnemann, D./Tversky, A.* (1979): Prospect Theory: An Analysis of Decision Under Risk, in: *Econometrica*, 47 (1979), S. 263 – 279.
- Kaldor, N.* (1940): A Model of the Trade Cycle, in: *Economic Journal*, 50 (1940), S. 78 – 92.
- (1985): *Economics without Equilibrium*, New York 1985.
- Kamihigashi, T.* (1996): Real Business Cycles and Sunspot Fluctuations are Observationally Equivalent, in: *Journal of Monetary Economics*, 37 (1996), S. 105 – 117.
- Karras, G./Song, F.* (1996): Sources of Business-Cycle Volatility: An Exploratory Study on a Sample of OECD Countries, in: *Journal of Macroeconomics*, 18 (1996) 4, S. 621 – 637.
- Kehoe, T. J./Prescott, E. C.* (1995): Introduction to the Symposium: The Discipline of Applied General Equilibrium, in: *Economic Theory*, 6 (1995), S. 1 – 11.
- Kersten, M.* (1996): *Devisenmarkteffizienz – Theoretische Grundlagen und empirische Ergebnisse*, Ausgewählte volkswirtschaftliche Diplomarbeiten des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaft an der Gerhard-Mercator-Universität – Gesamthochschule Duisburg Nr. 22, Duisburg 1996.
- Keynes, J. M.* (1936): *The General Theory of Employment, Interest and Money*, New York 1936.
- (1937): *The General Theory of Employment*, in: *Quarterly Journal of Economics*, 52 (1937), o. S..
- (1939b): *Professor Tinbergen's Method*, in: *Economic Journal*, 49 (1939), S. 558 – 568.
- (1940): *On a Method of Statistical Business Cycle Research: Comment*, in: *Economic Journal*, 50 (1940), S. 154 – 156.

- (1974): Allgemeine Theorie der Beschäftigung, des Zinses und des Geldes, 5. A., Darmstadt, 1974.
- Kiel, L. D./Elliott, E.* (1996), eds.: *Chaos Theory in the Social Sciences – Foundations and Applications*, Michigan 1996.
- Kim, I.-M./Loungani, P.* (1992): The Role of Energy in Real Business Cycle Models, in: *Journal of Monetary Economics*, 29 (1992), S. 173 – 189.
- King, R. G./Plosser, C. I.* (1984): Money, Credit, and Prices in a Real Business Cycle, in: *American Economic Review*, 74 (1984), S. 363 – 380.
- (1994): Real Business Cycles and the Test of the Adelmans, in: *Journal of Monetary Economics*, 33 (1994), S. 405 – 438.
- King, R. G./Plosser, C. I./Rebelo, S. T.* (1988a): Production, Growth and Business Cycles I: The Basic Neoclassical Model, in: *Journal of Monetary Economics*, 21 (1988), S. 195 – 232.
- (1988b): Production, Growth and Business Cycles II: New Directions, in: *Journal of Monetary Economics*, 21 (1988), S. 309 – 341.
- (1990): Production, Growth and Business Cycles : Technical Appendix, University of Rochester Working Paper, 1990.
- King, R. G./Rebelo, S.* (1988): *Business Cycles with Endogenous Growth*, University of Rochester Working Paper, Rochester 1988.
- (1993): Low Frequency Filtering and Real Business Cycles, in: *Journal of Economic Dynamics and Control*, 17 (1993), S. 207 – 231.
- Kirzner, I. M.* (1967): Methodological Individualism, Market Equilibrium, and Market Prices, in: *Il Politico*, (1967), S. 787 – 799.
- Kline, M.* (1964): *Mathematics in Western Cultures*, New York, 1964.
- Knaurs Lexikon* (1975), Bd. 9, Stuttgart 1975.
- Knight, F. H.* (1921): *Risk, Uncertainty, and Profit*, New York 1921.
- Koch, L. T.* (1996): „Rationale“ Erwartungen in der Wirtschaftspolitik, in: *Jahrbuch für Wirtschaftswissenschaften*, 47 (1996), S. 27 – 39.
- Kohn, M./Tsiang, S.-C.* (1988), eds.: *Finance Constraints, Expectations, and Macroeconomics*, Oxford 1988.
- Kontolemis, Z. G.* (1997): Does Growth Vary over the Business Cycle? Some Evidence from G7 Countries, in: *Economica*, 64 (1997), S. 441 – 460.
- Koop, G./Potter, S. M.* (1998a): Dynamic Asymmetries in US Unemployment, in: *Journal of Business and Economic Statistics*, o. O.
- (1998b): Are Apparent Findings of Nonlinearity Due to Structural Instability in Economic Time Series?, Federal Reserve Bank of New York Staff Reports No. 59, New York 1998.
- (1998c): Nonlinearity, Structural Breaks, or Outliers in Economic Time Series?, in: *Barnett, W. A.* (2000), ed., S. 61 – 78.
- Koohs, S.* (1998): *Erfahrungsregeln und Konjunkturdynamik. Makromodelle mit Neuro-Fuzzy-generierten Erwartungen*, Frankfurt a. M. et. al. 1998.

- Kopel, M.* (1997): Improving the Performance of an Economic System: Controlling Chaos, in: *Journal of Evolutionary Economics*, 7 (1997), S. 269–289.
- Kraft, M.* (1997): Neuere ökonomische Methoden zur empirischen Überprüfung eines synergetischen Konjunkturmodells, Marburg 1997.
- Kraft, M./Hüllermeier, E./Weise, P.* (1995): Konjunkturzyklen aufgrund von Investitionsinterdependenzen: Simulation und empirische Überprüfung, in: *Flemmig, J.* (1995), S. 413–454.
- Kraft, M./Landes, T./Weise, P.* (1986): Dynamic Aspects of a Stochastic Business Cycle Model, in: *Methods of Operations Research*, 53 (1986), S. 445–453.
- Kraft, M./Weise, P.* (1979): Das Spiel um Stabilität: Konjunktur und Prisoner's Dilemma, in: *Jahrbuch für Nationalökonomie und Statistik*, 194 (1979), S. 441–461.
- (1987): Eine Formalisierung von Spiethoffs Theorie der wirtschaftlichen Wechsellagen, in: *Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik*, 127 (1987), S. 531–542.
- Krohn, W./Küppers, G.* (1990): Selbstreferenz und Planung, in: *Niedersen, U./Pohlmann, L.* (1990), o. S.
- Krugman, P.* (1991): History Versus Expectations, in: *Quarterly Journal of Economics*, 106 (1991), S. 651–667.
- Krusell, P./Smith, A. A. Jr.* (1996): Rules of Thumb in Macroeconomic Equilibrium. A Quantitative Analysis, in: *Journal of Economic Dynamics and Control*, 20 (1996), S. 527–558.
- Kuhn, C. T. S.* (1963): *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago, 1963.
- Kunst, R./Neusser, K.* (1990): Cointegration in a Macroeconomic System, in: *Journal of Applied Econometrics*, 5 (1990), S. 351–365.
- Küppers, G.* (1996), Hg.: *Chaos und Ordnung – Formen der Selbstorganisation in Natur und Gesellschaft*, Stuttgart 1996.
- Kwasnicki, W.* (1998): Simulation Methodology in Evolutionary Economics, in: *Schweizer, F./Silverberg, G.* (1998), Hg., S. 161–186.
- Kydland, F. E.* (1984): Labor Force Heterogeneity and the Business Cycle, *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 21 (1984), S. 173–208.
- (1989): The Role of Money in a Real Business Cycle Model, *Institute for Empirical Macroeconomics Discussion Paper No. 23*, 1989.
- (1994): Business Cycles and Aggregate Labor-Market Fluctuations, *Federal Reserve Bank of Cleveland Working Paper 9312*, Cleveland 1994.
- (1995): Business Cycles and Aggregate Labor Market Fluctuations, in: *Cooley, T. F.* (1995), ed., S. 126–156.
- Kydland, F. E./Prescott, E. C.* (1982): Time to Build and Aggregate Fluctuations, in: *Econometrica*, 50 (1982), S. 1345–1370.
- (1988a): The Workweek of Capital and Its Cyclical Implications, in: *Journal of Monetary Economics*, 21 (1988), S. 343–360.

- (1988b): The Cyclical Movements of the Labor Input and Its Real Wage, Federal Reserve Bank of Minneapolis Working Paper 413, Minneapolis 1988.
- (1989): Hours and Employment Variation in Business Cycle Theory, Institute for Empirical Macroeconomics Discussion Paper 17, Minneapolis 1989.
- (1991): The Econometrics of the General Equilibrium Approach to Business Cycles, in: *Scandinavian Journal of Economics*, 93 (1991), S. 161 – 178.
- Lakatos, I.* (1970): Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes, in: *Lakatos, I. / Musgrave, A. (1970), eds., o. S.*
- (1978): The Methodology of Scientific Research Programmes, Cambridge (MA) 1978.
- Lakatos, I. / Musgrave, A. (1970), eds.:* Criticism and the Growth of Knowledge, Cambridge (MA) 1970.
- Lam, P.-S.* (1990): The Hamilton Model With a General Autoregressive Component. Estimation and Comparison With Other Models of Economic Time Series, in: *Journal of Monetary Economics*, 26 (1990), S. 409 – 432.
- Lange, C. / Pasche, M.* (1992): Chaos und Stabilität in einem Beschäftigungsmodell mit rationalen Erwartungen, in: *Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften*, 112 (1992), S. 25 – 46.
- Latsis, S. J.* (1972): Situational Determinism in Economics, in: *British Journal for the Philosophy of Science*, 27 (1972), S. 51 – 60.
- Lawson, T.* (1994): Why Are so Many Economists Opposed to Methodology?, in: *Journal of Economic Methodology*, 1 (1994), S. 105 – 133.
- Lawson, T. / Pesaran, H.* (1985), eds.: *Keynes' Economics. Methodological Issues*, Armonk (NY) 1985.
- Lehmann-Waffenschmidt, M.* (1990): Ökonomische Evolution und Gleichgewicht, in: *Witt, U. (1990), S. 93 – 113.*
- Lehmann-Waffenschmidt, M. / Schwerin, J.* (1998): Kontingenz und Strukturähnlichkeit als Charakteristika selbstorganisierender Prozesse in der Ökonomie, in: *Schweizer, F. / Silverberg, G. (1998), Hg., S. 187 – 208.*
- Leijonhufvud, A.* (1975): *On Keynesian Economics and the Economics of Keynes*, New York / London / Toronto, 1975.
- (1984): Hicks on Time and Money, in: *Oxford Economic Papers*, N. S. Supplement, 36 (1984), S. 26 – 46.
- (1993): Towards a Not-Too-Rational Macroeconomics, in: *Southern Economic Journal*, 60 (1993), S. 1 – 13.
- Lesourne, J.* (1991): From Market Dynamics to Evolutionary Economics, in: *Journal of Evolutionary Economics*, 1 (1991), S. 23 – 27.
- Li, T. Y. / Yorke, J. A.* (1975): Period Three Implies Chaos, in: *American Mathematical Monthly*, 82 (1975), S. 985 – 992.
- Lindlbauer, J. D.* (1998): Kapazitätsauslastung im Ifo-Konjunkturtest – mehr als eine Prozentzahl, in: *ifo Schnelldienst*, 51 (1998) 7, S. 9 – 14.

- Lines, M.* (1990): Slutzky and Lucas: Random Causes of the Business Cycle, in: *Structural Change and Economic Dynamics*, 1 (1990), S. 359–370.
- Ljungqvist, L./Uhlig, H.* (2000): Tax Policy and Aggregate Demand Management Under Catching Up with the Joneses, in: *American Economic Review*, 90 (2000), S. 356–366.
- Long, J. B./Plosser, C. I.* (1983): Real Business Cycles, in: *Journal of Political Economy*, 91 (1983), S. 39–69.
- Lorenz, H.-W.* (1985): Some Remarks on Chaos, Econometric Predictability and Rational Expectations, in: *Gabisch, G./Trotha, H. v.* (1985), S. 39–58.
- (1987a): Strange Attractors in a Multisector Business Cycle Model, in: *Journal of Economic Behavior and Organization*, 8 (1987), S. 397–411.
 - (1987b): International Trade and the Possible Occurrence of Chaos, in: *Economics Letters*, 23 (1987), S. 135–138.
 - (1990): Wirtschaftliche Entwicklung, Determinismus und komplexes Systemverhalten, in: *Vogt, W./u. a.* (1990), S. 180–214.
 - (1993): *Nonlinear Dynamical Economics and Chaotical Motion*, 2nd ed., Berlin et al. 1993.
 - (1998): Die Komplexität des Einfachen in der dynamischen Wirtschaftstheorie, in: *Schweizer, F./Silverberg, G.* (1998), Hg., S. 127–145.
- Lovell, M. C.* (1986): Tests of the Rational Expectations Hypothesis, in: *American Economic Review*, 76 (1986), S. 110–124.
- Löwe, J.* (1998): *Kontextuale Theorie der Volkswirtschaft. Der Ansatz von Karl Knies als Grundlage zukünftiger Wirtschaftspolitik*, Amsterdam 1998.
- Lucas, R. E. Jr.* (1975): An Equilibrium Model of the Business Cycle, in: *Journal of Political Economy*, 83 (1975), S. 1113–1144.
- (1976): Econometric Policy Evaluation: A Critique, in: *Brunner, K./Meltzer, A.* (1976), S. 19–46.
 - (1981a): Methods and Problems in Business Cycle Theory, in: *Lucas, R. E. Jr.* (1981c), S. 271–296.
 - (1981b): Understanding Business Cycles, in: *Lucas, R. E., Jr.* (1981), S. 215–239.
 - (1981c): *Studies in Business-Cycle Theory*, Oxford 1981.
 - (1988): On The Mechanics of Economic Development, in: *Journal of Monetary Economics*, 22 (1988), S. 3–42.
- Lucke, B.* (1995): *Non-Walrasian Real Business Cycles: II. Stochastic Growth*, Free University of Berlin Discussion Paper 10/95, Berlin 1995.
- (1997): Evaluation von Real-Business-Cycle Modellen mit Burns-Mitchell-Methodologie, in: *Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften*, 117 (1997), S. 167–196.
 - (1998): Wie fehlspezifiziert sind Real Business Cycle Modelle?, in: *Ifo-Studien*, 44 (1998), S. 47–76.
- Lupoletti, W. M./Webb, R. H.* (1986): Defining and Improving the Accuracy of Macroeconomic Forecasts: Contributions from a VAR model, in: *Journal of Business*, 59 (1986), S. 263–285.

- Luukkonen, R./Teräsvirta, T.* (1991): Testing Linearity of Economic Time Series against Cyclical Asymmetry, in: *Annales d'Economie et de Statistique*, (1991) 20/21, S. 125–142.
- Mackinnon, J. G.* (1990): Critical Values for Cointegration Tests, in: *Engle, R. F./Granger, C. W. J.* (1991), eds.
- Magnusson, L.* (1994), ed.: *Evolutionary and Neo-Schumpeterian Approaches to Economics*, Boston/Dordrecht/London 1994.
- Majumdar, M./Mitra, T.* (1992): Periodic and Chaotic Programs of Optimal Intertemporal Allocation in an Aggregative Model with Wealth Effects, in: *Economic Theory*, 4 (1992), S. 649–676.
- Mankiw, N. G./Romer, D.* (1992a), eds.: *New Keynesian Economics*, vol. 1, 2. ed., Cambridge (Mass.)/London, 1992.
- (1992b), eds.: *New Keynesian Economics*, vol. 2, 2. ed., Cambridge (Mass.)/London, 1992.
- Mankiw, N. G./Rotemberg, J. J./Summers, L. H.* (1985): Intertemporal Substitution in Macroeconomics, in: *Quarterly Journal of Economics*, 100 (1985), S. 225–252.
- Männel, B.* (1996): Erklärungsmusterimporte in der evolutorischen Ökonomik, in: *Priddat, B. P./Wegner, G.* (1996), Hg., S. 331–366.
- Marchlewitz, G.* (1995): Neue Keynesianische Makroökonomik und die Theorie Realer Konjunkturzyklen, in: *Flemmig, J.* (1995), S. 263–312.
- Marengo, L./Willinger, M.* (1997): Alternative Methodologies for Modelling Evolutionary Dynamics: Introduction, in: *Journal of Evolutionary Economics*, 7 (1997), S. 331–338.
- Marotto, F. R.* (1978): Snap-Back Repellers Imply Chaos in, in: *Journal of Mathematical Analysis and Applications*, 72 (1978), S. 199–223.
- Marshall, A.* (1920): *Principles of Economics*, 8. ed., London/Basingstoke 1920.
- Matsuyama, K.* (1989a): Endogenous Price Fluctuations in an Optimizing Model of a Monetary Economy, Northwestern University CMSEMS Discussion Paper No. 825, Evanston (IL) 1989.
- (1989b): Serial Correlation of Sunspot Equilibria (Rational Bubbles) in Two Popular Models of Monetary Economies, Northwestern University CMSEMS Discussion Paper No. 827, Evanston (IL) 1989.
- (1990): Sunspot Equilibria (Rational Bubbles) in a Model of Money-In-The-Utility-Function, in: *Journal of Monetary Economics*, 25 (1990), S. 137–144.
- Mayer, T.* (1992): *Truth versus Precision in Economics*, Cambridge 1992.
- Mayr, E.* (1980): Prologue: Some Thoughts on the History of the Evolutionary Synthesis, in: *Mayr, E./Provine, W. B.* (1980): *The Evolutionary Synthesis*, Cambridge, 1980, S. 1–48.
- McCallum, B. T.* (1983): On Non-Uniqueness in Rational Expectations Models. An Attempt in Perspective, in: *Journal of Monetary Economics*, 11 (1983), S. 139–168.
- (1989): Real Business Cycle Models, in: *Barro, R. J.* (1989b, ed.), S. 16–50.

- (1993): Unit Roots in Macroeconomic Time Series: Some Critical Issues, in: Federal Reserve Bank of Richmond Economic Quarterly, 79 (1993), S. 13–43.
- McCloskey, D. N.* (1983): The Rhetoric of Economics, in: Journal of Economic Literature, 21 (1983), S. 481–517.
- McGrattan, E. R.* (1994a): A Progress Report on Business Cycle Models, in: Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review, Fall (1994), S. 2–16.
- (1994b): The Macroeconomic Effects of Distortionary Taxation, in: Journal of Monetary Economics, 37 (1994), S. 573–601.
- McGuire, C. B./Radner, R.* (1972), eds.: Decision and Organization, Amsterdam, 1972.
- McKenzie, L. W.* (1976): Turnpike Theory, in: Econometrica, 44 (1976), S. 841–865.
- McNevin, B./Neftci, S.* (1991): Some Evidence of Non-Linearity of Economic Time Series: 1890–1981, in: Benhabib, J. (1991), ed., S. 429–445.
- McQueen, G./Thorley, S.* (1993): Asymmetric Business Cycle Turning Points, in: Journal of Monetary Economics, 31 (1993), S. 341–362.
- Medio, A.* (1992): Chaotic Dynamics. Theory and Applications to Economics, Cambridge (MA) 1992.
- Mehra, R./Prescott, E. C.* (1985): The Equity Premium. A Puzzle, in: Journal of Monetary Economics, 15 (1985), S. 145–161.
- Mendoza, E. G.* (1991): Real Business Cycles in a Small Open Economy, in: American Economic Review, 81 (1991), S. 797–818.
- Metz, R.* (1992): Über die stochastische Struktur langfristiger Wachstumsschwankungen, in: ifo-Studien, 38 (1992), S. 171–197.
- (1996): Der Einsatz des Hodrick-Prescott Filters zur Trendbestimmung in ökonomischen Zeitreihen, in: Historical Social Research, 21 (1996), S. 48–80.
- Miller, D.* (1985), ed.: Popper Selection, Princeton, 1985.
- Minsky, H. P.* (1990): Schumpeter: Finance and Evolution, in: Heertje, A./Perlman, M. (1990), eds., S. 51–74.
- Mirowski, P.* (1984): Physics and the Marginalist Revolution, in: Cambridge Journal of Economics, 8 (1984), S. 361–379.
- (1988): Against Mechanism, Totowa, NJ, 1988.
- Mitchell, W. C.* (1931): Der Konjunkturzyklus, Leipzig 1931.
- Mohr, H.* (1990): Biologie und Ökonomik – Chancen für eine Interdisziplinarität, in: Witt, U. (1990), S. 209–220.
- Morgenstern, O.* (1963): Vollkommene Voraussicht und wirtschaftliches Gleichgewicht, in: ders. (1963): Spieltheorie und Wissenschaft, Wien/München, 1963.
- Müller, F. B.* (1996): Geldpolitik und Finanzinnovationen, Hamburg, 1996.
- Mullineux, A. W./Dickinson, D. G.* (1992): Equilibrium Business Cycles: Theory and Evidence, in: Journal of Economic Surveys, 6 (1992), S. 321–358.

- Mummert, U.* (1996): Informelle Institutionen und ökonomische Analyse, in: Priddat, B. P. / Wegner, G. (1996), Hg., S. 79 – 111.
- Muth, J. F.* (1961): Rational Expectations and the Theory of Price Movements, in: *Econometrica*, 19 (1961), S. 315 – 335.
- Nefci, S. N.* (1984): Are Economic Time Series Asymmetric over the Business Cycle?, in: *Journal of Political Economy*, 92 (1984), S. 307 – 328.
- Nelson, C. R. / Plosser, C. I.* (1982): Trends and Random Walks in Macroeconomic Time Series – Some Evidence and Implications, in: *Journal of Monetary Economics*, 10 (1982), S. 139 – 162.
- Nelson, R. R. / Winter, S. G.* (1982): *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge (Mass.), 1982.
- Niedersen, U. / Pohlmann, L.* (1990), Hg.: *Selbstorganisation: Jahrbuch für Komplexität in den Natur-, Sozial- und Geisteswissenschaften*, Bd. 1, Berlin 1990.
- Niehans, J.* (1981): Economics: History, Doctrine, Science, Art, in: *Kyklos*, 34 (1981), S. 165 – 177.
- Nierhaus, W.* (1998): Praktische Methoden der Konjunkturprognose, in: ifo Schnelldienst, 51 (1998) 28, S. 7 – 19.
- Norman, D. A.* (1976): *Memory and Attention – An Introduction to Human Information Processing*, New York 1976.
- Ohkusa, Y.* (1993): Money Creation System in the Real Business Cycle Theory, in: *Economics Letters*, 42 (1993), S. 367 – 371.
- Ollenburg, G.* (1979): Rationalität, Zeit und Unsicherheit: homo oeconomicus versus homo socialis?, in: Ollenburg, G. / Wedig, W. (1979), S. 289 – 330.
- Ollenburg, G. / Wedig, W.* (1979), Hg.: *Gleichgewicht, Entscheidung und soziale Bedingungen der Wirtschaft – Andreas Paulsen zum Gedenken*, Berlin 1979.
- Örsch, W.* (1991): Gibt es eine Grundlagenkrise der neoklassischen Theorie?, in: *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, 208 (1991) 6, S. 642 – 656.
- (1996): Die Herausforderung des Konstruktivismus für die ökonomische Theorie, in: Priddat, B. P. / Wegner, G. (1996), Hg., S. 35 – 55.
- Ozlu, E.* (1996): Aggregate Economic Fluctuations in Endogenous Growth Models, in: *Journal of Macroeconomics*, 18 (1996), S. 27 – 47.
- Park, G.* (1996): The Role of Detrending Methods in a Model of Real Business Cycles, in: *Journal of Macroeconomics*, 18 (1996), S. 479 – 501.
- Parker, D. / Stacey, R.* (1995): *Chaos, Management and Economics*, Institute of Economic Affairs, Hobart Paper 125, London, 1995.
- Pasche, M.* (1992): *Synergetik und Evolutorische Ökonomik*, Diskussionspapier Nr. 179 der Universität Hannover, 1992.
- Pelloni, A.* (1997): Nominal Shocks, Endogenous Growth and the Business Cycle, in: *The Economic Journal*, 107 (1997), S. 467 – 474.

- Perlman, M.* (1998): Was bestimmt das wirtschaftswissenschaftliche Denken?, in: ifo Schnelldienst, 51 (1998) 25–26, S. 30–39.
- Perron, P.* (1989): The Great Crash, the Oil Shock and the Unit Root Hypothesis, in: *Econometrica*, 57 (1989), S. 1361–1402.
- Pesaran, M. H.* (1988): *The Limits to Rational Expectations*, Oxford, New York 1988.
- (1992), ed.: *Nonlinear Dynamics and Econometrics*, *Journal of Applied Econometrics*, Supplement, 7 (1992).
- Pesaran, M. H./Potter, S. M.* (1997): A Floor and Ceiling Model of US Output, in: *Journal of Economic Dynamics and Control*, 21 (1997), S. 661–695.
- Peters, E.* (1991): *Chaos and Order in the Capital Markets. A New View of Cycles, Prices, and Market Volatility*, New York et al. 1991.
- Peterson, W. C.* (1977): Institutionalism, Keynes, and the Real World, in: *Journal of Economic Issues*, 11 (1977), S. 201–222.
- Pfann, G.* (1991): *Employment and Business Cycle Asymmetries: A Data Based Study*, Federal Reserve Bank of Minneapolis Discussion Paper No. 42, Minneapolis 1991.
- Pheby, J.* (1988): *Methodology and Economics. A Critical Introduction*, Basingstoke et al. 1988.
- Phillips, A. W.* (1958): The Relation between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom, 1861–1957, in: *Economica*, 25 (1958), S. 283–299.
- Pilder, C.* (1984): *Die empirische Erhebung von Unternehmenserwartungen als Beitrag zur Konjunkturprognose*, Frankfurt a. M. 1984.
- Pindyck, R. S.* (1991): Irreversibility, Uncertainty, and Investment, in: *Journal of Economic Literature*, 29 (1991), S. 1110–1148.
- Plosser, C. I.* (1989): Understanding Real Business Cycles, in: *Journal of Economic Perspectives*, 3 (1989), S. 51–77.
- Pohlmann, L./Krug, H.-J./Niedersen, U.* (1998), Hg.: *Selbstorganisation. Jahrbuch für Komplexität in den Natur-, Sozial- und Geisteswissenschaften*, Berlin 1998.
- Popper, K.* (1959): *The Logic of Scientific Discovery*, London 1959.
- Popper, K. R.* (1973): *Die offene Gesellschaft und ihre Feinde*, Bd. II: Hegel, Marx und die Folgen, Bern/München 1973.
- (1979): *Das Elend des Historizismus*, 5. A., Tübingen, 1979.
- (1982): *The Open Universe. An Argument for Indeterminism*, London et al. 1982.
- (1985): The Rationality Principle, in: Miller, D. (1985), S. 357–365.
- (1994). *Alles Leben ist Problemlösen*, München/Zürich 1994.
- Poser, G.* (1983): Konjunkturindikatoren: Ihre Stärken und Schwächen, in: Anderson, O. (1983), Hg., S. 7–22.
- Potter, S. M.* (1995): A Nonlinear Approach to US GNP, in: *Journal of Applied Econometrics*, 10 (1995), S. 109–125.

- (1999): *Fluctuations in Confidence and Asymmetric Business Cycles*, Federal Reserve Bank of New Staff Paper, New York February 1999.
- Prescott, E. C.* (1986): *Theory Ahead of Business Cycle Measurement*, in: *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 25 (1986), S. 11 – 44.
- Prescott, E. C. / Mehra, R.* (1980): *Recursive Competitive Equilibrium: The Case of Homogeneous Households*, in: *Econometrica*, 48 (1980), S. 1365 – 1379.
- Priddat, B. P.* (1996): *Die Zeit der Institutionen. Regelverhalten und rational choice*, in: *Priddat, B. P. / Wegner, G.* (1996), Hg., S. 11 – 34.
- Priddat, B. P. / Wegner, G.* (1996), Hg.: *Zwischen Evolution und Institution. Neue Ansätze in der ökonomischen Theorie*, Marburg 1996.
- Priestley, M. B.* (1988): *Non-Linear and Non-Stationary Time series Analysis*, London et al. 1988.
- Prigogine, I.* (1976): *Order through Fluctuation: Self-Organization and Social System*, in: *Jantsch, E. / Waddington, C. H.* (1976), S. 93 – 133.
- Prigogine, I. / Allen, P. M.* (1982): *The Challenge of Complexity*, in: *Schieve, W. C. / Allen, P. M.* (1982), eds., S. 3 – 39.
- Probst, G. J. B.* (1987): *Selbstorganisation, Ordnungsprozesse in sozialen Systemen aus ganzheitlicher Sicht*, Berlin / Hamburg 1987.
- (1989): *Soziale Institutionen als selbstorganisierende, entwicklungsfähige Systeme*, in: *Bauer, L. / Martis, H.* (1989), S. 145 – 160.
- Quddus, M. / Rashid, S.* (1994): *The Overuse of Mathematics in Economics: Nobel Resistance*, in: *Eastern Economic Journal*, 20 (1994), S. 251 – 265.
- Rabin, M.* (1998): *Psychology and Economics*, in: *Journal of Economic Literature*, 36 (1998), S. 11 – 46.
- Radzicki, M. J.* (1988a): *Institutional Dynamics: An Extension of the Institutionalist Approach to Socioeconomic Analysis*, in: *Journal of Economic Issues*, 22 (1988), S. 633 – 666.
- (1988b): *A Note on Kelsey's 'The Economics of Chaos or The Chaos of Economics'*, in: *Oxford Economic Papers*, 40 (1988), S. 692 – 693.
- (1990): *Institutional Dynamics, Deterministic Chaos, and Self-Organizing Systems*, in: *Journal of Economic Issues*, 24 (1990), S. 57 – 102.
- Ramser, H. J.* (1997): *Konjunktur und Wachstum: Der Beitrag der Neuen Wachstumstheorie*, in: *ifo-Studien*, 43 (1997), S. 211 – 223.
- Ramsey, J. B. / Rothman, P.* (1996): *Time Irreversibility and Business Cycle Asymmetry*, in: *Journal of Money, Credit and Banking*, 28 (1996), S. 1 – 21.
- Reuter, N.* (1994): *Der Institutionalismus. Geschichte und Theorie der evolutionären Ökonomie*, Marburg 1994.
- Rogerson, R.* (1988): *Indivisible Labor, Lotteries, and Equilibrium*, in: *Journal of Monetary Economics*, 21 (1988), S. 3 – 17.

- Romer, P. M.* (1986): Increasing Returns and Long-Run Growth, in: *Journal of Political Economy*, 94 (1986), S. 1002 – 1037.
- Röpke, J.* (1977): *Die Strategie der Innovation*, Tübingen, 1977.
- (1987): Möglichkeiten und Grenzen der Steuerung wirtschaftlicher Entwicklung in komplexen Systemen, in: *Borchert, M./Fehl, U./Oberender, P.* (1987), Hg., S. 227 – 243.
- Rosser, J. B. Jr.* (1990): *Chaos Theory and the New Keynesian Economics*, in: *Manchester School of Economic and Social Studies*, 58 (1990), S. 265 – 291.
- (1991): *From Catastrophe to Chaos: A General Theory of Economic Discontinuities*, Boston/Dordrecht/London 1991.
 - (1993): *Belief: Its Role in Economic Thought and Action*, in: *American Journal of Economics and Sociology*, 52 (1993), S. 355 – 368.
 - (1996): *Chaos Theory and Rationality in Economics*, in: *Kiel, L. D./Elliott, E.* (1996), eds., S. 199 – 213.
- Rotemberg, J./Woodford, M.* (1989): *Oligopolistic Competition and the Effect of Aggregate Demand on Economic Activity*, NBER Working Paper 3206, Cambridge (MA) 1989.
- (1991): *Mark-Up and the Business Cycle*, in: *NBER Macroeconomics Annual 1991*, Cambridge (MA) 1991.
- Rotemberg, J. J.* (1996): *Prices, Output, and Hours: An Empirical Analysis Based on a Sticky Price Model*, in: *Journal of Monetary Economics*, 37 (1996), S. 505 – 533.
- Rotemberg, J. J./Woodford, M.* (1995): *Imperfectly Competitive Markets*, in: *Cooley, T. F.* (1995), ed., S. 243 – 293.
- (1996): *Real-Business-Cycle Models and the Forecastable Movements in Output, Hours, and Consumption*, in: *American Economic Review*, 86 (1996), S. 71 – 89.
- Rothman, P. A.* (1990): *Characterization of the Time Irreversibility of Economic Time Series*, New York 1990.
- (1991): *Further Evidence on the Asymmetric Behavior of Unemployment Rates over the Business Cycle*, in: *Journal of Macroeconomics*, 13 (1991), S. 291 – 298.
- Rothschild, K. W.* (1981): *Einführung in die Ungleichgewichtstheorie*, Berlin/Heidelberg/New York, 1981.
- (1986): *Technischer Fortschritt in dogmenhistorischer Sicht*, in: *Bombach, G./Gahlen, B./Ott, A. E.* (1986), Hg., S. 23 – 40.
- Rouwenhorst, K. G.* (1991): *Time to Build and Aggregate Fluctuations: A Reconsideration*, in: *Journal of Monetary Economics*, 27 (1991), S. 241 – 254.
- (1995): *Asset Pricing Implications of Equilibrium Business Cycle Models*, in: *Cooley, T. F.* (1995), ed., S. 294 – 330.
- Rudolph, A.* (1998): *Prognoseverfahren in der Praxis*, Heidelberg 1998.
- Rush, M.* (1987): *Real Business Cycles*, in: *Federal Reserve Bank of Kansas City Economic Review*, 72 (1987) 2, S. 20 – 32.
- Russel, T./Thaler, R.* (1985): *The Relevance of Quasi-Rationality in Competitive Markets*, in: *American Economic Review*, 75 (1985), S. 1071 – 1082.

- Rutherford*, M. (1984): Rational Expectations and Keynesian Uncertainty: A Critique, in: *Journal of Post Keynesian Economics*, 6 (1984), S. 377 – 387.
- Salanti*, A. (1991): Roy Weintraub's Studies in Appraisal. Lakatosian Consolations or Something Else?, in: *Economics and Philosophy*, 7 (1991), S. 221 – 234.
- (1993): Lakatosian Perspectives on General Equilibrium Analysis. A Reply, in: *Economics and Philosophy*, 9 (1993), S. 283 – 287.
- Samuelson*, P. A. (1947): *The Foundations of Economic Analysis*, Cambridge (Mass.), 1947.
- Sargent*, T. J. (1982): Beyond Demand and Supply Curves in Macroeconomics, in: *American Economic Review, Papers and Proceedings*, 72 (1982), S. 382 – 390.
- (1993): *Bounded Rationality in Macroeconomics*, Oxford 1993.
- Scharfstein*, D. S. / *Stein*, J. C. (1990): Herd Behavior and Investment, in: *American Economic Review*, 80 (1990), S. 465 – 479.
- Schieve*, W. C. / *Allen*, P. M. (1982), eds.: *Self-organization and Dissipative Structures. Applications in the Physical and Social Sciences*, Austin (Texas) 1982.
- Schoemaker*, P. J. H. (1982): The Expected Utility Model: Its Variants, Purposes, Evidence and Limitations, in: *Journal of Economic Literature*, 20 (1982), S. 529 – 563.
- Schrödinger*, E. (1986): *Geist und Materie*, Wien / Hamburg 1986.
- Schumpeter*, J. A. (1939): *Business Cycles: A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process*, New York 1939.
- (1952): *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*, 5. A., Berlin 1952.
- Schweizer*, F. / *Silverberg*, G. (1998), Hg.: *Evolution und Selbstorganisation in der Ökonomie*, Bd. 9 aus: *Pohlmann, L. / Krug, H.-J. / Niedersen, U. (1998), Hg., Berlin 1998.*
- Seidl*, C. (1984), ed.: *Lectures on Schumpeterian Economics*, Berlin et al. 1984.
- Seifert*, E. / *Priddat*, B. (1995), Hg.: *Neuorientierungen in der ökonomischen Theorie*, Marburg 1995.
- Selten*, R. (1991): Evolution, Learning, and Economic Behavior, in: *Games and Economic Behavior*, (1991), S. 3 – 24.
- Shackle*, G. L. S. (1949): *Expectations in Economics*, Cambridge 1949.
- (1955): *Uncertainty in Economics*, Cambridge 1955.
- Shinoya*, Y. / *Perlmon*, M. (1994), eds.: *Innovation in Technology, Industries and Institutions, Studies in Schumpeterian Perspective*, o. O. 1994.
- Sichel*, D. E. (1989): Are Business Cycles Asymmetric? A Correction, in: *Journal of Political Economy*, 97 (1989), S. 1255 – 1260.
- (1993): Business Cycle Asymmetry: A Deeper Look, in: *Economic Inquiry*, 31 (1993), S. 224 – 236.
- Silverberg*, G. (1991): Selforganization, Technical Change, and Economic Evolution, in: *Ebeling, W. / Peschel, M. / Weidlich, W. (1991), Hg., S. 304 – 310.*
- Simkins*, S. P. (1994): Do Real Business Cycle Models Really Exhibit Business Cycle Behavior?, in: *Journal of Monetary Economics*, 33 (1994), S. 381 – 404.

- (1994): Do Real Business Cycle Models Really Exhibit Business Cycle Behavior?, in: *Journal of Monetary Economics*, 33 (1994), S. 381–404.
- Simon, H. A.* (1955): A Behavioral Model of Rational Choice, in: *Quarterly Journal of Economics*, 69 (1955), S. 99–118.
- (1972): Theories of Bounded Rationality, in: *Mcguire, C. B./Radner, R.* (1972), S. 161–176.
- (1978): On How to Decide What to Do, in: *Bell Journal of Economics*, 9 (1978), S. 494–507.
- (1985): Human Nature in Politics: the Dialogue of Psychology with Political Science, in: *The American Political Science Review*, 79 (1985), S. 293–304.
- Sims, C. A.* (1980): Macroeconomics and Reality, in: *Econometrica*, 48 (1980), S. 1–48.
- Singleton, K. J.* (1988): Econometric Issues in the Analysis of Equilibrium Business Cycle Models, in: *Journal of Monetary Economics*, 21 (1988), S. 361–386.
- Slutsky, E.* (1937): The Summation of Random Causes as the Source of Cyclic Processes, in: *Econometrica*, 15 (1937), S. 105–146.
- Smith, A.* (1797): *An Inquiry into the Wealth of Nations*, London 1797.
- Smith, B. D.* (1989): A Business Cycle Model with Private Information, in: *Journal of Labor Economics*, 7 (1989), S. 210–237.
- Smith, G. W.* (1996): Method-Of-Moments Measurement of UK Business Cycles, in: *Oxford Economic Papers*, 48 (1996), S. 568–583.
- Smithies, A.* (1957): Economic Fluctuations and Growth, in: *Econometrica*, 25 (1957), S. 1–52.
- Solow, R.* (1956): A Contribution to the Theory of Economic Growth, in: *Quarterly Journal of Economics*, 70 (1956), S. 65–94.
- (1957): Technical Change and the Aggregate Production Function, in: *Review of Economic Studies*, 39 (1957), S. 312–320.
- Solow, R. M.* (1985): Economic History and Economics, in: *American Economic Review, Papers and Proceedings*, 75 (1985), S. 328–331.
- Spencer, H.* (1892): *Essays Scientific, Political and Speculative*, Appleton / New York 1892.
- Stadler, G. W.* (1990): Business Cycle Models with Endogenous Technology, in: *American Economic Review*, 28 (1990), S. 763–778.
- (1994): Real Business Cycles, in: *Journal of Economic Literature*, 32 (1994), S. 1750–1783.
- Startz, R.* (1989): Monopolistic Competition as a Foundation for Keynesian Macroeconomic Models, in: *Quarterly Journal of Economics*, 104 (1989), S. 737–757.
- Sterne, B./Bayoumi, T.* (1992): *Economic Fluctuations in 21 OECD Economies*, Bank of England Working Paper, London 1992.
- Stigler, G. J.* (1976): The Xistence of X-Efficiency, in: *American Economic Review*, 66 (1976), S. 213–216.

- Stiglitz, J. E.* (1994): Endogeneous Growth and Cycles, in: *Shinoya, Y./Perlmon, M.* (1994), eds., S. 121 – 156.
- Stock, J./Watson, M.* (1996): Evidence on Structural Instability in Macroeconomic Time Series Relations, in: *Journal of Business and Economic Statistics*, 14 (1996), S. 11 – 30.
- Stockman, A. C.* (1990): Real Business Cycle Theory: a Guide, an Evaluation, and New Directions, in: *Federal Reserve Bank of Cleveland Quarterly Review*, keine weiteren Angaben vorhanden, 1990.
- Stockman, A. C./Dellas, H.* (1989): International Portfolio Nondiversification and Exchange Rate Variability, in: *Journal of International Economics*, 26 (1989), S. 271 – 290.
- Stoker, T. M.* (1993): Empirical Approaches to the Problem of Aggregation Over Individuals, in: *Journal of Economic Literature*, 31 (1993), S. 1827 – 1874.
- Stokey, N./Lucas, R. E. Jr./Prescott, E. C.* (1989): *Recursive Methods in Economic Dynamics*, Cambridge 1989.
- Storper, M.* (1996): Innovation as Collective Action: Conventions, Products and Technologies, in: *Industrial and Corporate Change*, 5 (1996), S. 761 – 790.
- Streissler, E.* (1982): Schumpeter's Vienna and the Role of Credit in Innovation, in: *Frisch, H.* (1982), ed., S. 60 – 83.
- Summers, L. H.* (1986): Some Skeptical Observations on Real Business Cycle Theory, in: *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, Fall 1986, S. 23 – 27.
- Swanson, N. R./White, H.* (1997): A Model Selection Approach to Real-Time Macroeconomic Forecasting Using Linear Models and Artificial Neural Networks, in: *The Review of Economics and Statistics*, 79 (1997), S. 540 – 550.
- Tang, A. M./Westfield, F. M./Worley, J. S.* (1976), eds.: *Evolution, Welfare and Time in Economics*, Toronto, 1976.
- Taub, B.* (1997): Optimal Policy in a Model of Endogenous Fluctuations and Assets, in: *Journal of Economic Dynamics and Control*, 21 (1997), S. 1669 – 1697.
- Taylor, J. B.* (1997): Conditions for Unique Solutions in Stochastic Macroeconomic Models with Rational Expectations, in: *Econometrica*, 45 (1977), S. 1377 – 1385.
- Teräsvirta, T., Anderson, H.* (1992): Characterising Nonlinearities in Business Cycles Using Smooth Transition Autoregressive Models, in: *Journal of Applied Econometrics*, 7 (1992), S. 119 – 136.
- Thoft-Christensen, P.* (1984), ed.: *System Modelling and Optimization*, Proceedings of the 11th IFIP Conference Copenhagen, Denmark, July 25 – 29, 1983, Sonderdruck aus: *Balakrishnan, A. V./Thoma, M.* (1984), eds.
- Thomsen, J. S./Mosekilde, E./Larsen, E. R.* (1991): Mode-Locking and Chaos in a Periodically Driven Model of the Economic Long Wave, in: *Ebeling, W./Peschel, M./Weidlich, W.* (1991), HG., S. 212 – 226.
- Tiao, G./Tsay, R.* (1994): Some Advances in Nonlinear and Adaptive Modeling in Time Series Analysis, in: *Journal of Forecasting*, 13 (1994), S. 109 – 131.
- Tichy, G.* (1984a): Schumpeter's Business Cycle Theory. Its Importance for our Time, in: *Seidl, C.* (1984), ed., S. 77 – 88.

- (1984b): Schumpeter's Monetary Theory – An Unjustly Neglected Part of His Work, in: Seidl, C. (1984), ed., S. 125 – 138.
 - (1992): Erwartungsbildung und Konjunkturforschung: Axiomatik versus Erhebungen, in: IFO-Studien, 38 (1992), S. 43 – 77.
 - (1995a): Konjunktur. Stilisierte Fakten, Theorie, Prognose, 2. A., Berlin et al. 1995.
 - (1995b): Konjunkturpolitik. Quantitative Stabilisierungspolitik bei Unsicherheit, 3. A., Berlin et al. 1995.
 - (1997a): Schocks, kumulative Prozesse und Erwartungen. Zum theoretischen Umfeld der empirischen Konjunkturforschung, in: Theory, in: Helmstädter, E. u. a. (1997), Hg., S. 145 – 155.
 - (1997b): Wie real sind die Realen Konjunkturzyklen?, in: Helmstädter, E. (1997), Hg., S. 11 – 27.
- Tietzel, M.* (1980): Über die Unmöglichkeit von Wirtschaftsprognosen, in: List Forum, (1980), S. 31 – 44.
- (1981): Die Rationalitätsannahme in den Wirtschaftswissenschaften oder Der homo oeconomicus und seine Verwandten, in: Jahrbuch für Sozialwissenschaften, 32 (1981), S. 115 – 138.
- Tinbergen, J.* (1940): On a Method of Statistical Research. A Reply, in: Economic Journal, 50 (1940), S. 141 – 154.
- (1975): On The Theory of Economic Policy, 6. A., Amsterdam et al. 1975.
 - (1988): Professor Tibergen's Economics: A Comment on Dopfer, in: Journal of Economic Issues, 22 (1988), S. 851 – 854.
 - (1991): Reply, in: Journal of Economic Issues, 25 (1991), S. 32 – 38.
- Trippi, R. R.* (1995), ed.: Chaos & Nonlinear Dynamics in the Financial Markets. Theory, Evidence, and Applications, Chicago et. al. 1995.
- Troitzsch, K. G.* (1990): Modellbildung und Simulation in den Sozialwissenschaften, Opladen 1990.
- (1993): Mathematical Modelling and Computer Simulation of Social Processes: Problems and a New Solution, in: Bulletin de Méthodologie Sociologique, 40 (1993), S. 16 – 42.
 - (1996): Individuelle Einstellungen und kollektives Verhalten, in: Küppers, G. (1996), Hg., S. 200 – 228.
- Tversky, A. / Kahnemann, D.* (1986): Rational Choice and the Framing of Decisions, in: Journal of Business, 59 (1986), S. 251 – 278.
- Vallés, J.* (1997): Aggregate Investment in a Business Cycle Model with Adjustment Costs, in: Journal of Economic Dynamics and Control, 21 (1997), S. 1181 – 1198.
- Veblen, T.* (1898): Why is Economics Not an Evolutionary Science?, in: Quaterly Journal of Economics, 12 (1898), S. 373 – 397.
- Vercelli, A.* (1982): Is Instability Enough to Discredit a Model?, in: Economic Notes, 11 (1982), S. 173 – 190.

- (1984): *Fluctuations and Growth: Keynes, Schumpeter, Marx and the Structural Instability of Capitalism*, in: Goodwin, R. M. / Krüger, M. / Vercelli, A. (1984), eds., S. 209–231.
- Veziroglu, T. N.* (1987), ed.: *Alternative Energy Sources*, Miami 1987,
- Vilks, A.* (1991): *Neoklassik, Gleichgewicht und Realität*, Heidelberg, 1991.
- Vogt, W. et. al.* (1990), Hg.: *Ökonomie und Gesellschaft*, Frankfurt a. M. / New York, 1990.
- Wagner, A. / Lorenz, H.-W.* (1995), Hg.: *Studien zur Evolutorischen Ökonomik III*, Berlin, 1995.
- Walras, L.* (1960): *Economique et Mécanique*, in: *Metroeconomica*, 12 (1960), S. 1 ff.
- (1972): *Mathematische Theorie der Preisbestimmung der wirtschaftlichen Güter*, 4 Denkschriften; Reprint der Ausgabe Stuttgart 1881, Glashütten 1972.
- Walsh, C. E.* (1986): *New Views of the Business Cycle: Has the Past Emphasis on Money Been Misplaced?*, in: *Federal Reserve Bank of Philadelphia Business Review*, January (1986), S. 3–13.
- Watson, M.* (1994): *Busienss-Cycle Durations and Postwar Stabilization oh the U.S. Economy*, in: *American Economic Review*, 84 (1994), S. 24–46.
- Wegner, G.* (1996): *Zur Pathologie wirtschaftspolitischer Lenkung. Eine neue Betrachtungsweise*, in: *Priddat, B. P. / Wegner, G.* (1996), Hg., S. 367–401..
- Weidlich, W.* (1986): *Stochastic Migration Theory and Migratory Phase Transitions*, in: *Journal of Non-Equilibrium Thermodynamics*, 11 (1986), S. 261–274.
- (1991): *Physics and Social Science – The Approach of Synergetics*, in: *Physics Reports*, 204 (1991), S. 1–163.
- (1992): *Das Modellierungskonzept der Synergetik für dynamische sozio-ökonomische Prozesse*, in: *Witt, U.* (1992), Hg., S. 39–63.
- Weidlich, W. / Braun, M.* (1991): *The Master Equation Approach to Nonlinear Economic Processes*, University of Stuttgart (Institute for Theoretical Physics) *Papers on Economics & Evolution # 9101*, Stuttgart 1991.
- Weise, P.* (1990): *Der synergetische Ansatz zur Analyse der gesellschaftlichen Selbstorganisation*, in: *Vogt, W. et. al.* (1990), S. 12–64.
- (1998): *Der Preismechanismus als ökonomischer Selbstorganisationsprozeß*, in: *Schweizer, F. / Silverberg, G.* (1998), Hg., S. 315–331.
- Weise, P. / Kraft, M.* (1988): *Cumulative Processes, Disproportionalities, and Spiethoff's Theory of the Business Cycle*, in: *Flaschel, P. / Krüger, M.* (1988), eds., S. 3–16.
- Weiss, P.* (1998): *Europäische Innovationspolitik*, Berlin 1998.
- Weser, T.* (1992): *The Aggregation Problem for Economic Cycles*, in: *Hillinger, C.* (1992), ed., S. 181–200.
- Wickens, M.* (1995): *Real Business Cycles Analysis: A Needed Revolution in Macroeconomics*, in: *Economic Journal*, 105 (1995), S. 1637–1649.
- Williamson, S. D.* (1996): *Real Business Cycle Research Comes of Age: A Review Essay*, in: *Journal of Monetary Economics*, 38 (1996), S. 161–170.

- Winter, S. G.* (1964): Economic ‚Natural Selection‘ and the Theory of the Firm, in: *Yale Economic Essays*, 4 (1964), S. 225 – 272.
- Winter, S. G.* – (1971): Satisficing, Selection, and the Innovation Remnant, in: *Quarterly Journal of Economics*, 85 (1971), S. 237 – 261.
- (1975): Optimization and Evolution in the Theory of the Firm, in: *Day, R. H./Groves, T.* (1975), eds.: *Adaptive Economic Models*, New York, 1975, S. 73 – 118.
- Wisman, J. D./Rozansky, J.* (1991): The Methodology of Institutionalism Revised, in: *Journal of Economic Issues*, 25 (1991), S. 709 – 737.
- Witt, U.* (1985): Coordination of Individual Economic Activities as an Evolving Process of Self-Organization, in: *Economie appliquée*, 37 (1985), S. 569 – 595.
- (1987): *Individualistische Grundlagen der evolutorischen Ökonomik*, Tübingen, 1987.
- (1990), Hg.: *Studien zur Evolutorischen Ökonomik I*, Berlin, 1990.
- (1992), Hg.: *Studien zur Evolutorischen Ökonomik II*, Berlin, 1992.
- (1995): *Evolutorische Ökonomik – Umriss eines neuen Forschungsprogramms*, in: *Seifert, E./Priddat, B.* (1995), S. 153 – 179.
- Woodford, M.* (1986). Stationary Sunspot Equilibria in a Finance Constrained Economy, in: *Journal Of Economic Theory*, 40 (1986), S. 128 – 137.
- (1988): Expectations, Finance, and Aggregate Instability, in: *Kohn, M./Tsiang, S.-C.* (1988), eds., S. 230 – 261.
- (1989): Imperfect Financial Intermediation and Complex Dynamics, in: *Barnett, W. A./Geweke, J./Shell, K.* (1989), eds., S. 309 – 334.
- (1990): *Self-Fulfilling Expectations and Fluctuations in Aggregate Demand*, NBER Working Paper No. 3361, Cambridge (MA) 1990.
- (1992): *Self-Fulfilling Expectations and Fluctuations in Aggregate Demand*, in: *Mankiw, N. G./Romer, D.* (1992), eds., S. 77 – 110.
- (1996): *Loan Commitments and Optimal Monetary Policy*, in: *Journal of Monetary Economics*, 37 (1996), S. 573 – 605.
- Wunderlin, A.* (1992): On the Principles of Synergetics, in: *Friedrich, R./Wunderlin, A.* (1992), S. 3 – 41.
- Zarnowitz, V.* (1997): Beobachtung und Beurteilung von Konjunkturzyklen. Gründe für ihre Bedeutung, in: *ifo-Studien*, 43 (1997), S. 157 – 184.
- Zhu, X.* (1991): Optimal Fiscal Policy in a Stochastic Growth Model, in: *Journal of Economic Theory*, 58 (1991), S. 250 – 289.
- Zimmermann, H. G.* (1997): Neuronale Netze als Prognosetool in der Ökonomie, in: *Fulda, E./Härter, M.* (1997), Hrsg., S. 61 – 77.

Namensverzeichnis

- Aghion 93
Arrow 89
- B**ayes 215, 216
Beaudry 45
Blatt 133
Borchardt 263
Bullard 160
Burns 31, 34, 40, 42, 77
- Caldwell 235
Colander 265
- D**arwin 175 ff.
Descartes 118 f., 134
Dickey 26 f.
Diebold 40
Dopfer 114, 137
Durbin 46
- Einstein 184 f., 189
Erdmann 255
- Feyerabend 163, 264
Foster 218
Friedman 112, 203, 206, 223
Frisch 69, 100, 123, 133, 139
Fuller 26 f.
- Galilei 134
Georgescu-Roegen 201
Gödel 201
Goodwin 130
- H**aag 237
Haken 237
Heisenberg 186
Hicks 35, 47, 121
Hodrick 29
Howitt 93
- Hsieh 189
Hume 112
- J**acobi 69, 251
Juglar 47, 106
- K**aldor 196
Keynes 18 ff., 35, 55 ff., 76 ff., 95, 114 f.,
154, 166, 170, 189 f., 196
Kitchin 47, 106
Knight 122, 189, 191
Kondratieff 47, 106 f., 161
Koop 45
Kuhn 163, 166
Kuznets 161
Kydland 57 ff., 67
- L**akatos 19, 23, 146, 163, 262
Laplace 122
Lehmann-Waffenschmidt 191
Long 67
Lorenz 196 f.
Lotka 130
Lucas 35, 87, 158 f.
Lucke 40
Lyapunov 109
- M**althus 175
Markov 243
Marotto 251
Marshall 175
Mitchell 31, 34, 36, 40, 42, 72
Muth 94
- N**eftci 42
Nelson 25 ff.
Newton 116 ff., 121, 130, 264
Nicolis 180
Niehans 262, 264

- Occam** 136
- Pareto** 58, 65, 98, 113, 226, 229, 231
- Phillips** 58
- Planck** 186
- Plosser** 25 ff.
- Popper** 100, 112, 122, 152, 163, 186, 264, 265
- Prescott** 29, 57 ff., 67
- Prigogine** 180
- Rudebusch** 40
- Samuelson** 138, 165
- Schumpeter** 92, 170 f., 174 ff., 187 ff., 218, 220, 236, 259, 266
- Schwerin** 191
- Shackle** 190
- Slutsky** 69
- Smith** 117
- Solow** 59 f., 62
- Spencer** 175, 178
- Taylor** 68, 247
- Tichy** 35, 40, 87
- Tinbergen** 114 f., 126, 137, 140, 227
- Veblen** 170, 174 f.
- Volterra** 130
- Watson** 46
- Weidlich** 237
- Witt** 255
- Ye** 189

Stichwortverzeichnis

- „Als-ob“-Hypothese 203, 207, 223
Aggregation 135, 137, 195, 222 ff.
Analogiebildung 113, 116, 118, 127, 173 ff.,
223, 239
Ansätze
– adaptive 54
– strukturelle lineare 54
– strukturelle nicht-lineare 54
aperiodisch 22, 102, 128, 162, 193, 200,
255, 272
Approximation 193, 199, 205, 217, 249
– lineare 44, 70, 137 ff., 140, 236
Asymmetrie 42 ff., 70, 77, 126, 128, 133,
193 f., 203
Attraktor 53, 105, 108, 129, 131 f., 155, 162,
199 ff., 252, 255 ff.
Chaostheorie 52, 100, 124, 137, 165, 173,
185, 196, 201, 282
Determinismus 122, 156 f., 172, 186, 193
Dynamik 20, 23, 25, 40, 47 f., 52, 56 f., 67,
75, 83, 90, 97 f., 101 ff., 114 f., 123 ff.,
132, 135 ff., 154, 160 ff., 192, 198, 195 f.,
198 ff., 225 ff., 233, 238
– gesamtwirtschaftliche 80, 98, 137, 156,
183, 225, 247 ff.
Emergenz 134, 136, 141, 196 f., 238
Empirismus 112
Endogenität 113, 126 ff., 143, 147 ff.,
152 ff., 96, 164, 175 ff., 193 ff.,
221, 225 f., 231 ff., 240, 250, 254, 256,
259, 265
Erwartungen
– rationale 58 f., 61, 78 f., 94 ff., 102, 113,
146, 150, 159 ff., 164, 205 f., 214 ff., 239
– sich-selbst-erfüllende 152, 239
Evolutionismus 173 ff.
Evolutionsökonomik 20 ff., 52 ff., 57, 110,
124, 128, 151, 156, 168 ff.
Fakten
– stilisierte 22, 24, 35 ff., 41, 44, 48, 55, 58,
70, 77, 87 f., 92, 126, 128, 140, 145, 154,
226 f., 233, 250, 262, 266
Falsifikationismus 112, 168
Feed-back 179
– negatives 188, 233
– positives 188, 233, 244
Fluktuationen
– endogene 93 ff., 103, 180 ff., 202, 212,
232, 259
Forschungsprogramm 18, 112, 156, 168 ff.,
207, 216, 219, 228
– des Dynamischen Allgemeinen Gleichge-
wichts 22 f., 29, 55 ff., 75 f., 86, 91 ff., 94,
98, 101, 107, 110, 119, 128, 133, 137,
144, 146, 151 ff., 159, 171 f., 193, 200,
212, 215, 226, 230, 259, 262 ff.
– evolutionsökonomisches 23, 174, 177,
187, 230, 234, 263, 266
– wissenschaftliches 19, 23, 163 ff.
Fortschritt
– Erkenntnis- 88, 165, 171, 175, 204, 239,
260, 266
– technischer 59, 88 ff., 181, 229
– wissenschaftlicher 164, 172, 235
Geld 80
Geldmenge 14, 17, 22 ff., 26, 48, 61, 71 ff.,
83, 168
Geldneutralität 90 ff.
Gleichgewicht 41, 46, 52 f., 61 f., 67, 70, 75,
83, 91, 95 f., 102, 117 ff., 132, 137 ff.,
150, 152 ff., 160, 166, 168, 174 ff., 188,
198 ff., 211, 214 ff., 230, 236, 250, 265
– Evolutions- 201 f., 230

- multiples 23, 80, 99, 148, 151, 160, 230, 250, 255
- Sonnenflecken- 94, 96, 102
- stabiles 46, 94, 113 ff., 140 ff., 230, 259
- temporäres 65, 94
- thermodynamisches 130, 179, 182, 191, 194, 230, 238
- Gürtel
 - schützender 163 f., 234
- Heuristik** 190, 259
 - negative 163
 - positive 163 f.
- Hodrick-Prescott-Filter 16
- homo creativus 203, 218, 230
- homo oeconomicus 113, 114, *143 ff.*, 166, 169, 203, 205, 207 f., 211 f., 217 f., 230, 237, 261
- Innovation** 1, 25, 36, 52 f., 59, 62, 89, 92, 176, 178, 187 ff., 210, 218 ff., 227, 232 f., 238, 252, 255 f., 263, 266
- Instabilität** 58 ff., 94, 104, 113, 126, 152, 179
 - dynamische 63, 187, 199 ff., 230
 - Präferenz- 150, 200, 230, 240, 263
 - strukturelle 45, 48, 154, 198 f., 220, 230, 256, 259 f., 262 f.
- Institution** 20 f., 35, 59, 86, 126, 148, *170 ff.*, 187, 195, 204, *209 ff.*, 222, 226 f., 231 f., 235, 259, 265 f.
- Instrumentalismus** 112, 206
- interdependent** 89, 93, 106, 237 f.
- Investitionskonfiguration** 242 ff., 256 ff.
- Isomorphie**
 - strukturelle 93, 174, 239
- Kalibrierungsansatz** 75 f., 87, 262
- Kausalität**
 - klassische *121 ff.*, 137, 145, 159, 184 ff.
 - kumulative 184 ff., 198 f.
 - lineare 184 ff., 198 f., 230
 - schwache *121 ff.*, 137, 165, 185
 - starke *121 ff.*, 139 f., 158, 185 ff., 193, 198 f., 230, 264
 - wechselseitige 147 f., 184 ff., 196 ff.
- Klassik** 116 ff., 170, 175, 192, 202
- Komplexität** 104, 162, 173, 181 f., 185, 205, 212, 221, 222, 232, 265
 - einfache 115, *134 ff.*
 - höherdimensionale 114, *194 ff.*
- Konjunktur**
 - Konjunkturdichotomie 18
 - Konjunkturschwankungen 18, 25, 30, 36, 47, 51, 55 ff., 70, 78 ff., 92, 136, 142, 148, 181, 239 ff., 250, 255
 - Konjunkturtheorie 17, 42, 51, 56, 100, 123, 147, 149, 165, 169 f., 228, 256, 261
 - Konvergenz 159 f., 216 f., 228
 - der Analyserahmen 55 f., 79, 96, *163 ff.*, 194, 234, 264
 - Fixpunkt- 91, 104 ff., 132, 138, 200, 230, 257
 - Kreativität 182 f., 192, 201, 205, 216 f., *217 ff.*, 225, 228, 231 f., 237, 255
- Laplace'scher Dämon** 122
- Lernen** 160, 214 ff., 232
- Linearität** 52 f., 115, 120, *137 ff.*, 158, 165, 200, 261
- Lucas-Kritik** 158 ff.
- Mainstream**
 - orthodoxer 22 f., 45, *57 ff.*, 69 f., 80, 88, 92 ff., 106, 111, 113, 123 ff., 132 ff., 140 ff., 156, 164, 213 f., 218 f., 222, 230, 231, 236 ff., 243, 252, 254, 263 ff., 139, 146, 169, 161, 209 f., 239, 245, 251, 271 f., 283
 - unorthodoxer 23, 57, 80, 88, *94 ff.*, 108, 123 ff., 151 ff., 164, 230, 231, 239 f., 254, 266
- Makroökonomik**
 - moderne 19, 22, 56, 61, 79, 94, 133, 146, 159, 163 ff., 262
 - Neue Keynesianische 19, 56, *78 ff.*
 - Neue Klassische 19, 55, 60, *58 ff.*, 70, 90, 94
- Marktunvollkommenheiten** 18, 55, 58, 61 ff., 78, 113, 202, 231
- Maximierung**
 - Nutzen- 80 ff., 149, 208
- Methodologie** 31, 75 ff., 79, *111 ff.*, 151, 163 ff., 169 ff., 175, 189, 195, 198, 203 f., 229 ff., 235 f., 261 ff.

- Methodologischer Individualismus 113, 143 ff., 42, 172, 209 ff.
- Möglichkeit 149, 189
- Morphogenese 187, 199 ff.
- deterministische 199
 - stochastische 199
- Morphstase 199
- Neoklassik 19 f., 55 ff., 65, 78, 89, 94, 110, 113, 116, 118 f., 142 f., 146 ff., 165 f., 169 f., 175 ff., 189, 192, 204, 219, 223, 232, 264 f.
- Nichtlinearität 22 f., 45 ff., 53, 66, 80, 94 f., 100 ff., 107 f., 141, 150 f., 161, 169, 179 ff., 198 ff., 212, 237 ff., 260, 263
- Offenheit**
- der Entwicklung 122, 178 f., 188 ff., 204, 221 ff., 226 ff., 235 f., 255
 - des Systems 179, 187, 199, 232
- Optimierung 57, 20, 231, 237, 240
- intertemporale 57, 61 ff., 264
- Physik** 20 ff., 113
- klassische 113 ff., 165 ff., 196 ff., 222 ff., 230 f., 236, 239, 262
 - moderne 184 ff., 230
- Politik**
- Fiskal- 71 ff., 92
 - Geld- 80 ff., 84 ff.
 - Ineffektivitätsthese 58, 94, 230
 - Konjunktur- 17, 93, 157, 161
 - Koordination der Wirtschafts- 161, 230
 - Ordnungs- 229 ff.
 - Prozeß- 227 ff.
 - Wachstums- 93, 157, 161, 230
 - Wirtschafts- 18 f., 49, 51, 56, 58, 66, 86, 93, 94, 98, 106 f., 109, 156 ff., 163, 168, 214, 224 ff., 230 f., 260, 261
- Positivismus 20, 111 f., 156
- Postkeynesianismus 20, 171
- Prädikat**
- vages 189
- Prinzip**
- Separations- 120, 134 ff., 137, 198, 225, 230
 - Überlagerungs- 120, 134 ff., 137, 198, 225
- Prognose 17, 19 ff., 24, 41, 48 ff., 95, 102, 106 ff., 120 ff., 131, 145, 157 ff., 168, 183 ff., 191 f., 200, 208, 214, 217 f., 222, 225, 235 ff., 255 ff., 263 f.
- konjunktureller Wendepunkte 50
 - wissenschaftliche 48, 191
- Prognosegüte 20, 22, 48 ff., 53 f., 76, 102, 106, 111 f., 263
- Propagationsmechanismus 69, 73, 77, 86, 87 ff., 92, 97 ff., 108, 123
- Prozeß**
- irreversibler 152, 188 ff., 193 f., 202, 229 f.
 - Lern- 159 ff., 214 ff., 232, 260
 - linear-stochastischer 44
 - reversibler 44, 129 ff., 168, 230
- Random-walk** 31, 90
- Rationalität 80, 94, 146 f., 150 f., 157 ff., 166, 223, 229
- begrenzte 203 ff., 213 ff., 234, 236, 240
- Reale Konjunkturzyklen 18 f., 22, 28, 31, 55 ff., 261
- Relativitätstheorie 173, 184 ff., 188
- Rigiditäten 80, 85, 99, 113, 210 ff., 231 f.
- Risiko 122, 189, 240
- Schock**
- exogener 25 f., 36, 41, 59, 69, 83, 95 ff., 99, 100, 104, 113, 140, 147, 152, 167, 179 f., 194, 222, 231
- Schule**
- Historische 36, 128, 169 f. 186, 192, 264
 - Keynesianische 58
 - Österreichische 20, 171, 175, 190
- Selbstorganisation 179 ff., 189, 202, 203, 209 ff., 217 f., 225 ff., 230, 232, 237 f., 253
- Solow-Residuum 59 f., 62, 75
- Stabilität 94, 138 ff., 145, 152 ff., 160, 166, 179, 198 f., 211 ff., 216 ff., 230, 249 f.
- dynamische 65, 69, 95, 106, 123, 138 ff., 153, 213, 259, 263
 - globale 139 ff., 202, 237
 - lokale 113, 115, 140 f.
 - Sattelpfad- 69, 94, 97, 153
 - strukturelle 20, 53, 69, 138 ff., 152, 159, 198, 230

- Stabilitätspolitik 18, 226, 230
- Stationarität 20, 24 f., 30 f., 41, 62 f., 65, 68, 95, 97, 105, 124, 130 ff., 142, 152 ff., 160, 204, 216, 230, 251 f.
- Differenz- 25 ff., 90
 - Trend- 25 ff.
- Struktur
- Wahrscheinlichkeits- 44, 133
- Strukturodynamik 253 ff.
- Strukturkern 76, 163 ff., 234, 262 f.
- Strukturparameter 44, 48, 75 f., 185, 221, 255
- Strukturvariation 52 f., 124, 139 f., 162, 179, 182, 185 ff., 192, 198 ff., 206, 212, 215, 219, 222, 228, 231 ff., 255 ff., 259, 263
- Sunspots 93 ff., 101 f., 108, 124, 127 ff., 133, 140, 151 ff., 164, 210, 240 f.
- Synergetik 23, 173, 234, 237 ff., 259
- System
- biologisches 53, 173 ff., 204
 - dissipatives 129 ff., 180 f., 188, 220 f., 237
 - konservatives 129 ff., 253 f., 257
 - physikalisches 21, 116 ff., 173, 181, 194, 230
 - Referenz- 18
 - stochastisch-dynamisches 18, 137
 - Wirtschafts- 36, 113, 134, 178, 227, 254
- Systemstruktur 106, 140, 143, 154, 158 f., 177, 180 ff., 187, 195, 199 ff., 214 ff., 233, 240 ff., 250, 256
- Thermodynamik 118, 120, 130 f., 173, 179 ff., 188
- Transversalitätsbedingung 63, 81
- Trendbereinigung 22, 24 ff., 40, 41, 77, 88
- Unit-root 26 f., 90
- Unsicherheit
- echte 133, 189 ff., 212, 227, 240, 262
 - extrinsische 95 ff., 152
 - intrinsische 95 ff., 152
- Unsichtbare Hand 117
- Verhalten
- Anpassungs- 41, 57, 80, 135, 181, 208, 212, 230, 232
 - Lern- 159 f., 206 f., 212, 214 ff., 223
- Wachstum 19 ff., 25 ff., 29 f., 56 ff., 81, 87, 88 ff., 95, 106 f., 110 f., 114, 118, 135, 161, 165, 170, 230, 232, 236, 261, 266
- endogenes 72, 89 ff., 107, 113, 164
- Wahrscheinlichkeit
- Übergangs- 243 ff., 249 f., 254
- Wahrscheinlichkeitsverteilung 41, 96, 122, 133, 147, 149, 159, 191, 219, 245 ff., 257
- Weltbild 154, 171, 190
- klassisch-mechanistisches 117
 - klassisch-physikalisches 262, 114 f., 119, 141, 145, 151, 165, 184, 262
 - modern-biophysisches 171 ff.
 - wissenschaftliches 19 f., 151, 170, 178, 229, 230
- Wirtschaftssubjekt
- repräsentatives 18, 61, 96, 101, 144 ff., 160, 164, 187, 217, 222, 223, 230, 232, 236, 239 ff., 259, 265
- Zeit
- abstrakte 126 ff., 159, 179, 190 ff., 211 f., 225
 - historische 189 ff.
 - Irreversibilität der 48, 126, 128 ff., 153, 160, 188 ff., 193 ff., 202, 229, 230
 - Reversibilität der 44, 129 ff., 169, 188, 193 f.
- Zeitpfeil 130, 193 f.
- Zeitreihenanalyse 22, 34, 42, 49 ff., 52 f., 56, 59, 70, 87, 102, 107