Schriften des Vereins für Socialpolitik

Band 195/IV

Studien zur Evolutorischen Ökonomik IV

Von

Frank Beckenbach, Uwe Cantner, Mathias Erlei, Georg Ewerhart, Reiner P. Hellbrück, Erich Helmstädter, Eyke Hüllermeier, Manfred Kraft, Helge Majer, Bernd Meyer, Andreas Pyka, Carsten Schreiter, Joachim Schütz, Rainer Voßkamp, Gerhard Wegner, Peter Weise, Joseph A. Weissmahr

Herausgegeben von Hans-Walter Lorenz und Bernd Meyer

Duncker & Humblot · Berlin

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Schriften des Vereins für Socialpolitik

Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

Neue Folge Band 195/IV

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

SCHRIFTEN DES VEREINS FÜR SOCIALPOLITIK
Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften
Neue Folge Band 195/IV

Studien zur Evolutorischen Ökonomik IV

Duncker & Humblot · Berlin

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Studien zur Evolutorischen Ökonomik IV

Evolutorische Makroökonomik, Nachhaltigkeit und Institutionenökonomik

Von

Frank Beckenbach, Uwe Cantner, Mathias Erlei, Georg Ewerhart, Reiner P. Hellbrück, Erich Helmstädter, Eyke Hüllermeier, Manfred Kraft, Helge Majer, Bernd Meyer, Andreas Pyka, Carsten Schreiter, Joachim Schütz, Rainer Voßkamp, Gerhard Wegner, Peter Weise, Joseph A. Weissmahr

Herausgegeben von Hans-Walter Lorenz und Bernd Meyer

Duncker & Humblot · Berlin

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Studien zur Evolutorischen Ökonomik. – 1 (1990) –.
Berlin : Duncker und Humblot, 1990
(Schriften des Vereins für Socialpolitik, Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften ; N. F., Bd. 195)
Erscheint unregelmäßig. – Bibliographische Deskription nach 4 (2001)

Evolutorische Makroökonomik, Nachhaltigkeit und Institutionenökonomik /
hrsg. von Hans-Walter Lorenz und Bernd Meyer. –
Berlin : Duncker und Humblot, 2001
(Studien zur Evolutorischen Ökonomik ; 4)
(Schriften des Vereins für Socialpolitik, Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften ; N. F., Bd. 195)
ISBN 3-428-10267-3

Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe und der Übersetzung, für sämtliche Beiträge vorbehalten
© 2001 Duncker & Humblot GmbH, Berlin
Fotoprint: Werner Hildebrand, Berlin
Printed in Germany

ISSN 0505-2777
ISBN 3-428-10267-3

Gedruckt auf alterungsbeständigem (säurefreiem) Papier
entsprechend ISO 9706 ♾

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Vorwort der Herausgeber

Der vorliegende Band dokumentiert eine Auswahl von Beiträgen der Tagungen des Ausschusses *Evolutorische Ökonomik* des Vereins für Sozialpolitik der Jahre 1995 (Tübingen) und 1996 (Osnabrück). Obwohl diese Tagungen – wie bei den vorangegangen Treffen – unter keinem spezifischen Generalthema standen, ist versucht worden, die Beiträge in drei große Hauptgruppen einzuteilen. In einem ersten Teil sind diejenigen Beiträge zusammengefaßt worden, welche sich mit makroökonomischen Themen auseinandersetzen. Die Beiträge des zweiten Teils beschäftigen sich mit der Rolle der Evolutionsökonomik in der ökologisch-ökonomischen Nachhaltigkeitsdiskussion. Im dritten Teil werden institutionenökonomische Themen zur Transaktionskostentheorie, der Entwicklung von Organisationsstrukturen im Zuge der Wissensentstehung und -verwertung sowie zur empirischen Relevanz der Satisficing-Hypothese behandelt.

Alle Beiträge sind in Form eines nicht-anonymen Referee-Prozesses begutachtet worden. Als Gutachter fungierten in der Regel diejenigen Mitglieder des Ausschusses, die während der Tagungen ein Korreferat zu den entsprechenden Beiträgen übernommen hatten. Da sich zu dem Beitrag von J.A. Weissmahr eine längere schriftliche Diskussion zwischen dem Autor und E. Helmstädter entwickelte, baten wir den Korreferenten um eine schriftliche Stellungnahme zu diesem Beitrag, welche im Anschluß an den Beitrag abgedruckt ist. Eine Antwort von J.A. Weissmahr auf diesen Kommentar ist ebenfalls in den Band aufgenommen worden.

Ein großer Dank gilt den Diskussionsteilnehmern der Tagungen und den Gutachtern für ihre kritischen Anmerkungen und Verbesserungsvorschläge. Ohne ihre Hilfe hätten die Beiträge nicht in der jetzt vorliegenden Form erscheinen können.

Jena und Osnabrück, im Herbst 2000

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Inhalt

Erster Teil
Makroökonomik aus evolutorischer Perspektive

I. Empirische Überprüfung eines synergetischen Konjunkturmodells
Manfred Kraft, *Eyke Hüllermeier*, Paderborn, und
Peter Weise, Kassel 11

II. INFORGE – Ein disaggregiertes Simulations- und Prognosemodell für Deutschland
Bernd Meyer und *Georg Ewerhart*, Osnabrück 45

III. Technologieevolution: Eine Analyse im Rahmen des „Knowledge"-Ansatzes der Innovationstheorie
Uwe Cantner und *Andreas Pyka*, Augsburg 67

IV. Zur Mikrofundierung der Makroökonomik aus evolutionstheoretischer Perspektive
Rainer Voßkamp, Chemnitz 97

Zweiter Teil
Nachhaltigkeit in der Evolutionsökonomik

V. Institutionentheoretische Aspekte nachhaltiger Entwicklung
Helge Majer, Stuttgart 117

VI. Technologische Innovation und Nachhaltigkeit
Frank Beckenbach, Kassel 145

VII. Umweltregulierung und Entwicklungsfolgen – eine ordnungstheoretische Perspektive zur Nachhaltigkeitsdiskussion
Gerhard Wegner, Bochum 183

VIII. Soziale Sicherung und Nachhaltigkeit
Joachim Schütz, Zürich 209

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

IX. Evolutionary Economics for the Eco-Industrial Age
Joseph A. Weissmahr, Zürich 225
Kommentar von *Erich Helmstädter*, Münster 244
Antwort von *Joseph A. Weissmahr,* Zürich 248

Dritter Teil
Marktprozeßtheorie und Institutionen

X. Die Bedeutung spieltheoretischer Modellierungen der Transaktionskostentheorie unter Berücksichtigung der Entdeckung neuer organisatorischer Alternativen
Mathias Erlei, Clausthal-Zellerfeld 255

XI. Die Entwicklung von Organisationsstrukturen der Unternehmung im wissenschaffenden und wissenverwertenden Wettbewerbsprozeß
Carsten Schreiter, Marburg 287

XII. Satisficing: Theorie, empirische Evidenz und Implikate
Reiner P. Hellbrück, Oberschleißheim 321

Anschriften der Autoren 347

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Erster Teil

Makroökonomik aus evolutorischer Perspektive

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

I. Empirische Überprüfung eines synergetischen Konjunkturmodells

Von *Manfred Kraft, Eyke Hüllermeier* und *Peter Weise*[1]

Universität-GH Paderborn und Universität-GH Kassel

1. Einleitung

In der theoretischen und empirischen Forschung ist eine Vielzahl von Konjunkturursachen herausgearbeitet worden, ohne daß Einigkeit darüber besteht, welches die eigentlichen Konjunkturverursacher sind. Kandidaten für die engere Wahl sind Disproportionalitäten zwischen Konsumgüter- und Investitionsgüterindustrien, Optimismus- und Pessimismuswellen bzw. Sunspot-Prozesse oder Bubbles, Multiplikator- und Akzeleratorprozesse sowie Unsicherheit in Verbindung mit Irreversibilitäten und Sunk Costs. Dabei geht die neuere Sichtweise dahin, nicht nach einer einzigen Ursache zu suchen, sondern konjunkturelle Prozesse als Ergebnis des Zusammenwirkens mehrerer Einzelfaktoren zu begreifen.

Um herauszufinden, wie die oben erwähnten Konjunkturverursacher konjunkturelle Prozesse erzeugen können, wird im folgenden ein synergetisches Modell verwendet, das es erlaubt, alle diese Konjunkturverursacher in synthetischer Weise auf das Entscheidungsverhalten von Investoren zurückzuführen. In diesem Modell entstehen Konjunkturen dadurch, daß Investoren der Konsumgüter- und Investitionsgüterindustrien irreversible Investitionsentscheidungen zu treffen haben und aufgrund von Investitionsinterdependenzen Selbstverstärkungs- und Hemmungsprozesse auslösen.

Das Modell wird anhand von Daten für die Bundesrepublik Deutschland und für die Weltwirtschaft mit Hilfe alternativer Test- und Schätzverfahren empirisch überprüft. Es zeigt sich, daß die empirisch ermittelten Parameterwerte mit denjenigen Werten übereinstimmen, die theoretisch für einen zyklischen Modellverlauf notwendig sind. Der entsprechende Investitionszyklus hat eine Dauer von 8-10 Jahren.

---

[1] Den Mitgliedern des Ausschusses „Evolutorische Ökonomik", insbesondere F.C. Englmann, danken wir für hilfreiche Kritik.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

2. Das Modell

Wir betrachten eine geschlossene Volkswirtschaft ohne Staat, die in zwei Sektoren aufgeteilt ist: einen Investitionsgütersektor I, der ausschließlich Investitionsgüter, und einen Konsumgütersektor C, der Konsumgüter und die hierzu benötigten Vorleistungen produziert. Die Produktionssumme beider Sektoren ergibt das Volkseinkommen, d.h. das Nettosozialprodukt zu Faktorkosten.[2] Bezogen auf die beiden Sektoren befindet sich die Wirtschaft im Gleichgewicht, wenn gilt:

- Die durch die Investitionen in beiden Sektoren erzeugte Konsumgüternachfrage ist gerade so groß, daß die Kapazitäten im C-Sektor normal ausgelastet sind.
- Gleichzeitig muß das Angebot von Investitionsgütern seiner Nachfrage entsprechen.

Da Sektoren keine Entscheidungen treffen und nicht handeln können, und da auch die Betrachtung eines repräsentativen Investors mit nachfolgender Aggregation auf Sektorebene ungeeignet erscheint,[3] nehmen wir an, daß jeder Sektor aus einer großen Zahl von individuellen Investoren besteht, die wechselseitig durch ihre Entscheidungen untereinander verbunden sind. Diese Investoren investieren in Projekte, von denen sie einen Ertrag erwarten, der eine befriedigende Ertragsrate erreicht oder übersteigt. Die meisten derartigen Investitionsentscheidungen haben die folgenden drei Eigenschaften, die für das Entstehen von Konjunkturzyklen ursächlich sein können:[4]

- Eine Investition enthält versunkene Kosten, d.h. eine Ausgabe kann später nicht wieder hereingeholt werden.
- Die wirtschaftliche Lage ist durch Unsicherheit gekennzeichnet, und Informationen über rentable Investitionsgelegenheiten entstehen nur allmählich.
- Eine Investitionsgelegenheit ist daher nicht auf einen bestimmten Zeitpunkt bezogen; die Entscheidung bezieht sich nicht nur auf die Frage, ob man investiert, sondern auch auf die Frage, wann man investiert.

Jeder Investor im Sektor $\alpha \in \{I, C\}$ habe also zu jedem Zeitpunkt t die Wahl zwischen

---

[2] Für eine formale Darstellung eines derartigen (makroökonomischen) Zwei-Sektoren-Modells siehe Bhaduri (1988). Für eine kompetente Diskussion verschiedener Mehrsektorenmodelle siehe Meyer (1981).

[3] Eine Kritik dieser Verfahrensweise findet sich beispielsweise in Kirman (1992).

[4] Siehe dazu ausführlich und mit Rechenbeispielen Pindyck (1991) und Dixit (1992).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

- $[\Delta_\alpha^+]$ eine Einheit Investition durchführen, d.h. eine entsprechende Einheit Produktionskapazität aufbauen und
- $[\Delta_\alpha^-]$ eine Einheit Desinvestition durchführen, d.h. eine entsprechende Einheit Produktionskapazität abbauen, indem diese Kapazität abgeschrieben und keine entsprechende Ersatzinvestition getätigt wird.

Wir haben insgesamt $2N_C+2N_I = 2N$ Investoren. Sei $n_\alpha = n_\alpha^+ - N_\alpha$, wobei n_α^+ die Anzahl der tatsächlich Investierenden bezeichnet. Der Rest nutzt lediglich die Anlagen, desinvestiert also. Definiert man auf geeignete Weise[5] die Anzahl der Investoren in Abhängigkeit von der Investitionseinheit und den Produktionskapazitätsaufbau- und -abbauraten, so ist für $x = n_I/N_I$ und $y = n_C/N_C$ das Gleichgewicht bei Normalauslastung in beiden Sektoren durch $x = y = 0$ gegeben.

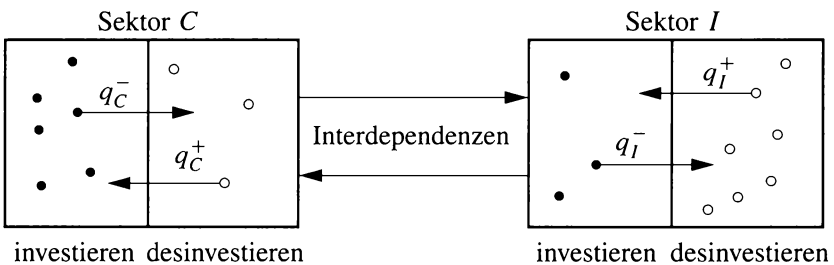


Abbildung 1: Illustration des Übergangsratenmodells bestehend aus zwei Sektoren

Mit von den Ertragsraten abhängigen Übergangsraten q_α^+ bzw. q_α^- geht ein Investor in α von der Aktion Δ_α^- zu Δ_α^+ bzw. von Δ_α^+ zu Δ_α^- über (Zustandswechsel). Wir wählen für die Übergangsraten den folgenden Ansatz (vgl. Abbildung 1):

$$\begin{aligned}
q_I^+ &= a_I \cdot \exp\left(c_I(t)\,x + d_I(t)\,y\right) &&= a_I \cdot \exp\left(u(t,x,y)\right)\\
q_I^- &= a_I \cdot \exp\left(-c_I(t)\,x - d_I(t)\,y\right) &&= a_I \cdot \exp\left(-u(t,x,y)\right)\\
q_C^+ &= a_C \cdot \exp\left(c_C(t)\,y + d_C(t)\,x\right) &&= a_C \cdot \exp\left(v(t,x,y)\right)\\
q_C^- &= a_C \cdot \exp\left(-c_C(t)\,y - d_C(t)\,x\right) &&= a_C \cdot \exp\left(-v(t,x,y)\right).
\end{aligned}$$

Dabei sind a_α die Parameter für die Fluktuationskräfte; $c_\alpha(t)$ bilden die Interdependenzen der Investoren innerhalb des eigenen Sektors ab; $d_\alpha(t)$ bilden die Interdependenzen der Investoren zwischen den Sektoren ab. Sind die Parameter unabhängig von t, so wird aus diesem Modell mit variablen Parametern ein Modell mit konstanten Parametern. Die Quotienten

[5] Vgl. Kraft/Hüllermeier/Weise (1995).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

der Übergangsraten $r_\alpha^+ = q_\alpha^- / q_\alpha^+$ bzw. $r_\alpha^- = q_\alpha^+ / q_\alpha^-$ spiegeln die Renditestruktur wider. Dies bedeutet, daß ein Investor mit größerer Wahrscheinlichkeit investiert, wenn $r_\alpha^+ < 1$; entsprechend desinvestiert er mit größerer Wahrscheinlichkeit, wenn $r_\alpha^+ > 1$ ist. Die Renditestruktur wird aufgrund von Investitionsinterdependenzen von allen Investoren gemeinsam erzeugt, und ist jeweils für den einzelnen Investor ein Datum. Unterstellt man sequentielles Verhalten der Investoren und einen Markovschen Prozeß erster Ordnung für den zugrundeliegenden stochastischen Übergangsprozeß, so erhält man mittels Mastergleichung und Übergang zu approximativen Mittelwertgleichungen[6] das Differentialgleichungssystem

$$\begin{aligned} \dot{x} &= a_I \, (\tanh(u(t,x,y)) - x) \cosh(u(t,x,y)) \\ \dot{y} &= a_C \, (\tanh(v(t,x,y)) - y) \cosh(v(t,x,y)) \, . \end{aligned}$$

Aufgrund der an anderer Stelle[7] bereits ausführlich hergeleiteten Investitionsinterdependenzen zwischen den Sektoren müßte bei konstanten Parametern gelten: $a_I > a_C > 0$, $c_I > 1$, $c_C > 0$, $d_I < 0 < d_C$. Eine mathematische Diskussion der Gleichgewichtseigenschaften[8] ergibt für dieses Modell folgende Resultate:

a) Der Punkt $(0, 0)$ ist immer Gleichgewichtspunkt.

b) Ist $c_C \leq 1$, so ist $c_I + c_C - c_I \, c_C \leq 1 - d_I \, d_C$ notwendige Bedingung dafür, daß $(0, 0)$ der einzige Gleichgewichtspunkt ist. Hinreichende Bedingung dafür, daß $(0, 0)$ der einzige Gleichgewichtspunkt ist, ist die Gültigkeit der Ungleichung

$$c_I + c_C - c_I \, c_C \leq 1 - d_I \, d_C + d_I \left(\operatorname{artanh}\left(\frac{1 - c_I}{d_I} \right) - \frac{1 - c_I}{d_I} \right).$$

c) Der Gleichgewichtspunkt $(0, 0)$ ist stabil genau dann, wenn gilt:

$$a_C \, c_C + a_I \, c_I < a_I + a_C \quad \text{und} \quad c_I + c_C - c_I \, c_C \leq 1 - d_C \, d_I$$

d) Ist $c_C \leq 1$, so existiert mindestens ein Grenzzyklus, falls gilt:

$$c_I + c_C - c_I \, c_C \leq 1 - d_I \, d_C + d_I \left(\operatorname{artanh}\left(\frac{1 - c_I}{d_I} \right) - \frac{1 - c_I}{d_I} \right).$$

---

[6] Vgl. Weidlich/Haag (1983), Weise/Kraft (1988), Kraft/Weise (1985, 1994).

[7] Vgl. Weise/Kraft (1988).

[8] Vgl. Kraft/Landes/Weise (1986).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

und $c_C + a_I\, c_I \geq a_I + a_C$.

Besonders hervorzuheben sind die folgenden Merkmale des Modells:

- Nichtlinearität: Reale Zyklen sind weder symmetrisch noch besitzen sie eine konstante Amplitude: „... departures from linearity are an important feature of many key macro series."[9] Aber: „... a linear differential equation is totally inadequate as a tool to analyze more intricate phenomena such as limit cycles, time irreversibility, amplitude-frequency dependency and jump resonance..."[10] Auch wenn man diesem Zitat nicht in allen Details zustimmt, so gilt doch: Ein adäquates Konjunkturmodell muß nichtlineare Strukturen abbilden.
- Stochastik: Im Gegensatz zu vielen mehr technischen Begründungen der stochastischen Komponente in aggregierten Makrokonjunkturmodellen ist die Stochastik in unserem mikroökonomisch fundierten Modell in Form der Übergangsraten durch die beschriebenen spezifischen Eigenschaften von Investitionsentscheidungen und der daraus resultierenden Interdependenzen der Investoren theoretisch begründet. Diese Sicht wird auch durch das folgende Zitat unterstützt: „For individual investment projects, rates of return are higly variable, often negative, and often measured in hundreds of percents. A quick, current response to what seems to others a weak 'signal' is often the key to a successful investment. The agent who waits until the situation is clear to everyone is too late; someone else has already added the capacity to meet the high demand. What appears, at the aggregate level, to be a high-amplitude response pattern to low-amplitude shock is, at the level at which decisions are made, a high-amplitude response to still higher amplitude movements in returns to individual investments."[11]
- Betonung der Investitionen: Wachstums- und Konjunkturprozesse mit Änderungen in der Investitionstätigkeit in Verbindung zu bringen, hat in der ökonomischen Literatur eine lange Tradition. Kondratieff, Keynes, Schumpeter und insbesondere Spiethoff sind die bekanntesten hier zu nennenden Ökonomen. Aber auch in der neueren Literatur finden sich zahlreiche Hinweise auf die Bedeutung der Investitionsentscheidung für konjunkturelle Prozesse.[12] Da, wie oben ausgeführt, Investitionsentscheidungen spezifische Eigenschaften haben, die zu Irreversi-

---

[9] Hamilton (1989), S. 360.

[10] Tong/Lim (1980), S. 245. Vgl. auch Mullineux/Peng (1993).

[11] Lucas (1977), S. 23.

[12] Vgl. Glismann/Rodemer/Wolter (1978), S. 8, oder Hillinger (1987a), S. 3 - 5.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

bilitätsphänomenen führen, muß ein adäquates Konjunkturmodell diese Irreversibilitäten auf der Mikroebene abbilden.

- Disproportionalitäten und Selbstverstärkungsprozesse: Ein adäquates Konjunkturmodell muß auch fähig sein, Selbstverstärkungsprozesse und Disproportionalitäten aus dem individuellen Entscheidungsverhalten heraus erklären zu können. Beide Effekte werden in dem obigen Modell durch Entscheidungsinterdependenzen der Aktoren innerhalb und zwischen Sektoren und durch sequentielles Handeln in der Zeit erzeugt.
- Qualitative Modelleigenschaften: Sechs Fallunterscheidungen sind von Interesse (vgl. Tabelle 1). Eine Simulation[13] der sechs Fälle macht zweierlei deutlich:
  - Die durch die Simulation erzeugten idealen Daten lassen das analytisch hergeleitete qualitative Verhalten des Systems deutlich erkennen.
  - Aus den simulierten idealen Daten läßt sich das qualitative Systemverhalten des zugrundeliegenden Systems eindeutig erschließen.

  Dieses eindeutige Bild ändert sich sofort, wenn man unterstellt, daß in der Realität aufgrund von zusätzlichen, nicht im Modell erfaßten, Einflüssen und aufgrund von Meß- und Beobachtungsfehlern ideale Daten nicht zu erwarten sind. Dies wird deutlich, wenn man dieser Tatsache durch die Einführung stochastischer Störterme in der Simulation Rechnung trägt.[14] Insbesondere der Rückschluß von den Daten auf das qualitative Verhalten des zugrunde liegenden Systems, d.h. auf die Werte der Modellparameter, erweist sich bereits bei schwacher stochastischer Störung als sehr schwierig.

3. Modellevaluierung

3.1 Daten

In der notwendigen Differenzierung, Homogenität und Tiefengliederung stehen amtliche Daten nur jährlich von 1960 bis 1990 zur Verfügung. Die Verwendung von Jahresdaten hat zwar den Nachteil, daß Lead/Lag-Beziehungen, die von kürzerer Dauer als ein Jahr sind, nicht mehr identifiziert werden können; andererseits sind sie gegenüber kurzen, insbesondere saisonalen Schwankungen robust und bringen so die hier zu untersuchenden konjunkturellen mehrjährigen Schwankungen besser zur Geltung.[15] Ver-

[13] Vgl. Kraft/Hüllermeier/Weise (1995), S. 427f.

[14] Kraft/Hüllermeier/Weise (1995), S. 430.

[15] Vgl. hierzu Hillinger/Reich/Wehner (1986), S. 2.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 1

Fall	Wertebereich der Parameter	Gleichgewichts-/Stabilitäts-bedingungen	Qualitatives Systemverhalten
1	$a_I = a_C = 100$ $c_C < 1 < c_I$ $d_I < 0 < d_C$	$c_I + c_C - c_I\, c_C < 1 - d_I\, d_C$ $a_I\, c_I + a_C\, c_C \geq a_I + a_C$	(0, 0) einziger nicht-stabiler Gleichgewichtspunkt: Grenzzyklus
2	wie Fall 1	$c_I + c_C - c_I\, c_C < 1 - d_I\, d_C$ $a_I\, c_I + a_C\, c_C < a_I + a_C$	(0, 0) einziger stabiler Gleichgewichtspunkt
3	wie Fall 1	$c_I + c_C - c_I\, c_C > 1 - d_I\, d_C$	(0, 0) nicht-stabiler Gleichgewichtspunkt, weitere Gleichgewichtspunkte
4	$a_I = a_C = 100$ $c_C = 1 < c_I$ $d_I < 0 < d_C$	$c_I + c_C - c_I\, c_C < 1 - d_I\, d_C$ $a_I\, c_I + a_C\, c_C > a_I + a_C$	Grenzzyklus
5	$a_I = a_C = 100$ $c_C \approx c_I > 1$ $d_I < 0 < d_C$	$c_I + c_C - c_I\, c_C < 1 - d_I\, d_C$ $a_I\, c_I + a_C\, c_C > a_I + a_C$	(0, 0) nicht-stabiler eindeutiger Gleichgewichtspunkt: Grenzzyklus
6	$a_I = a_C = 100$ $c_I \gg c_C > 1$ oder $c_C \gg c_I > 1$ $d_I < 0 < d_C$	$c_I + c_C - c_I\, c_C < 1 - d_I\, d_C$ $a_I\, c_I + a_C\, c_C > a_I + a_C$	(0, 0) nicht-stabiler Gleichgewichtspunkt, weitere Gleichgewichtspunkte

wendet werden Zahlen über Anlageinvestitionen (Ausrüstungen und Bauten) nach Wirtschaftsbereichen: Neue Anlagen in jeweiligen und konstanten Preisen (alle Unternehmen) in der Abgrenzung der Fachserie 18, Reihe S.15 Revidierte Ergebnisse 1950 bis 1990 des Statistischen Bundesamtes. Es handelt sich dabei um Aggregate der Verwendungsseite des Sozialprodukts. Zum Investitionsgütersektor zusammengefaßt wurden die Wirtschaftszweige des Produzierenden Gewerbes ohne die Bereiche Musik/Spielwaren, Leder, Textil, Bekleidung, Ernährung/Getränke, Tabak. Der Konsumgüter-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

sektor enthält neben den im Investitionsgütersektor nicht berücksichtigten Bereichen des Produzierenden Gewerbes die Wirtschaftszweige Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, Handel, Verkehr und Dienstleistungen. In Alternativrechnungen wurden sowohl unterschiedliche Abgrenzungen als auch andere Zeitreihen wie z.B. Investitionen der Unternehmen bzw. Betriebe aus der amtlichen Statistik oder Kapazitätsauslastungs- und Geschäftsklimadaten vom IfO-Institut, München, kontrolliert. Da die Ergebnisse qualitativ ähnlich ausfielen, sollen sie hier aus Platzgründen ausgespart werden. Aufgrund der späten Erfassung von Investitionsdaten in der amtlichen Statistik, der Abgrenzungsproblematik und zahlreicher definitorischer Änderungen im Beobachtungszeitraum handelt es sich hierbei sicher nicht um ideale – oder in der Terminologie von Haavelmo[16] theoretische oder wahre – Daten. Die empirischen Ergebnisse sind also vorsichtig einzuschätzen.

Zur Evaluierung des Modells wurden darüber hinaus die auf der Grundlage der von Summers/Heston von Warner[17] ermittelten internationalen Vergleichsdaten über Investitionen und Konsum für die USA und 31 wichtige Industrieländer herangezogen.

3.2 Methoden

Die empirische Analyse des Modells mittels aggregierter Daten setzt die Festlegung der „Abweichungen vom Gleichgewicht bei Normalauslastung" voraus. Ökonometrisch/statistisch sind solche Fragestellungen traditionell unter der Überschrift „Trendbereinigung" diskutiert worden. So stellen Hillinger/Reich/Wehner im Rahmen einer Untersuchung aggregierter Konjunkturdaten von OECD-Ländern fest: „Größenordnungsmäßig liegt die relative Standardabweichung der Reihen vom Trend bei wenigen Prozent des Durchschnittswerts. Damit ist erklärt, daß die Trendbereinigung in irgendeiner Form notwendig ist, weil die Schwankungen sonst von dem alles dominierenden Trend überlagert werden."[18] Auch Zarnowitz spricht von „business cycles being ‚fluctuations around the trend'."[19] Zu unterscheiden sind dabei klassische Zeitreihenkomponentenmodelle mit deterministischem Trend von stochastischen Trendmodellen. Im ersten Fall wird durch die Verwendung von mittleren Wachstumsraten oder durch die Anpassung linearer, polynomialer oder logistischer Trendfunktionen an die Ursprungsreihe oder an die transformierte Reihe die Zeitreihe in eine glatte Komponente und stationäre Fluktuationen aufgespalten; im zweiten Fall wird die Fluktuationskompo-

[16] Haavelmo (1944); vgl. auch Juselius (1993).

[17] Summers/Heston (1991); Warner (1994).

[18] Hillinger/Reich/Wehner (1986), S. 4.

[19] Zarnowitz (1972), S. 46, oder Zarnowitz (1985).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

nente durch (wiederholte) Differenzenbildung direkt ermittelt. Unterschiedliche Trendbestimmungen und -bereinigungen werden überprüft. Einheitswurzeltests und Tests auf Kointegration dienen zur Charakterisierung möglicher zugrundeliegender stochastischer Trendformen.

Zur Überprüfung der (Nicht-) Linearitätshypothese werden Asymmetrietests nach Neftci sowie Tests nach Subba Rao/Gabr durchgeführt. Spektral- und Kreuzspektralanalysen dienen zur Untersuchung der zyklischen Strukturen der trendbereinigten Reihen. Es werden verschiedene Verfahren zur Schätzung der Koeffizienten des stochastischen Modells vorgestellt und angewandt. Modelle mit variablen und konstanten Koeffizienten werden berücksichtigt. Mustererkennungsverfahren dienen zur Strukturierung der Schätzergebnisse. Schließlich werden Vektorautoregressionsmodelle (VAR) und Granger-Kausalitätstests zur Aufdeckung von Lead/Lag-Beziehungen zwischen den Reihen eingesetzt.

3.3 Ergebnisse

3.3.1 Spezifikationstests und stilisierte Fakten

Inferenzverfahren für Zeitreihen setzen in der Regel (schwach) stationäre Zeitreihen voraus, d.h. die Originalreihe muß um den Trend bereinigt werden. Zur Bestimmung der Trendkomponente bzw. der Fluktuationskomponente ist der Übergang zu Wachstumsraten, die Anpassung einer globalen Trendfunktion, die lokale Anpassung von Trendfunktionen (Filter, Exponentielle Glättung) oder die Verwendung von (verallgemeinerten) Differenzen möglich. Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren werden in der Literatur kontrovers diskutiert.[20] Zur Überprüfung, ob die Originalreihe, erste oder höhere Differenzen derselben stationär oder nichtstationär sind, wurde der Dickey-Fuller (DF) Test auf (Ko-) Integrationsordnung angewandt. Die Ergebnisse[21] sind in der Tabelle 2 festgehalten:

Offensichtlich sind erst die zweiten Differenzen der Ursprungsreihe stationär. Das gleiche Resultat wurde auch bei der Verwendung der Durbin-Watson Statistik erzielt. Da zweite Differenzen allerdings der Gefahr des „overdifferencing" und der Erzeugung von „spurious cycles", künstlich erzeugter Schwankungsmuster,[22] unterliegen (letzteres gilt auch für den Über-

---

[20] Vgl. u.a. Schlittgen/Streitberg (1989), Hillinger (1992), Rudebusch (1993).

[21] Sie beziehen sich auf das einfache Random Walk Modell (RW). Kontrollrechnungen für RW mit Drift (um stochastischen Trend) und erweiterte DF-Tests zur Kontrolle serieller Korrelation (ADF) führten zu qualitativ ähnlichen Resultaten.

[22] Vgl. Charemza/Deadman (1993), S. 133ff., oder Banerjee/Dolado/Galbraith/Hendry (1993), Chap. 3.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 2

	δ	σ_δ	DF
I	0.060	0.012	5.155
ΔI	-0.252	0.152	-1.663
$\Delta\Delta I$	-0.851	0.192	-4.441
C	0.067	0.011	6.017
ΔC	-0.101	0.146	-0.691
$\Delta\Delta C$	-0.980	0.202	-4.855
I/C	0.067	0.012	5.513
$\Delta I/\Delta C$	-0.179	0.160	-1.123
$\Delta\Delta I/\Delta\Delta C$	-1.105	0.194	-5.698

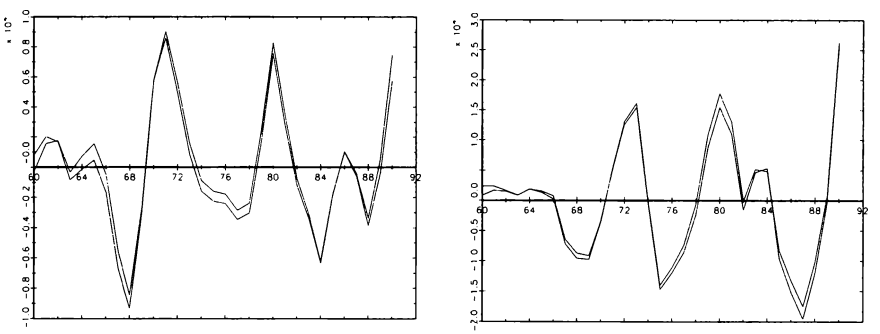


Abbildung 2: Abweichungen vom kubischen Trend und vom *HP*-Filter (links für Sektor I, rechts für Sektor C)

gang zu Wachstumsraten),[23] soll alternativ im folgenden auch die Anpassung einer globalen Trendfunktion betrachtet werden. Im Gegensatz zur Anpassung einer logistischen Trendfunktion führte die Verwendung eines kubischen Polynoms zu zufriedenstellenden Resultaten und führte zu qualitativ gleichen Ergebnissen wie die Verwendung des HP-100 Filters. Infolgedessen werden im folgenden neben der Originalreihe (Datensatz 1) die zweiten Differenzen der Originalreihe (Datensatz 2) und die Abweichungen vom kubischen Trend (Datensatz 3), in Einzelfällen auch die Abweichungen von HP-100 (Datensatz 4), betrachtet. Die Graphiken der Residuen in Abbildung 2 und Abbildung 3 zeigen die Abweichungen vom kubischen Trend, vom HP-Filter und für die ersten und zweiten Differenzen. Sie bestätigen

[23] Vgl. Hillinger (1992), S. 69f.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

die Testergebnisse: die Abweichungen vom kubischen Trend, vom HP-100 Filter und die zweiten Differenzen sind mittelwertstationär; die ersten Differenzen sind nicht-mittelwertstationär.

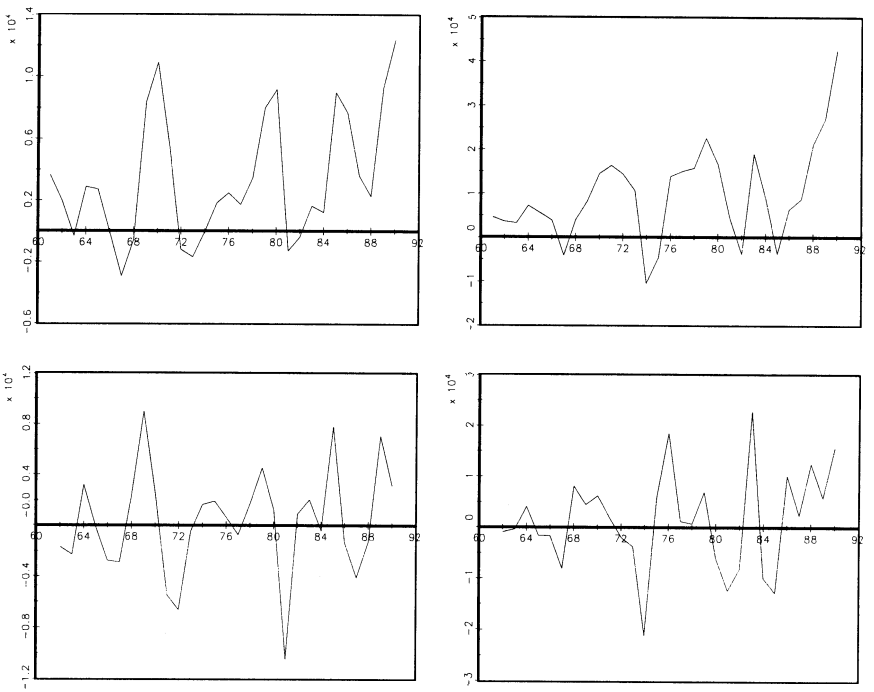


Abbildung 3: Erste (links) und zweite (unten) Differenzen
(links für Sektor I, rechts für Sektor C)

Zur Überprüfung der (Nicht-)Linearitätshypothese werden in der Literatur drei Teststrategien diskutiert: Chow-Tests, Tests mit Spezifizierung eines linearen Modells in der Nullhypothese und Tests, die die Eigenschaften eines endlichen Markov-Prozesses ausnutzen. Bei Tests vom Chow-Typ wird die Stichprobe in zwei Teilgruppen (Aufschwünge und Abschwünge) eingeteilt, für jede Teilgruppe eine getrennte Regression durchgeführt und die Regressionskoeffizienten auf signifikante Unterschiede getestet. Abgesehen von der Problematik der notwendigen Bestimmung der Wendepunkte und der in der empirischen Konjunkturforschung vorherrschenden kleinen Stichprobengrößen sind solche Tests verzerrt, da sie eine Stichprobeneigenschaft der vorliegenden Beobachtungen benutzen.[24] Nichtlinearitätstests

[24] Siehe Neftci (1984), S. 310.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

nach Keenan, Luukonen/Saikkonen/Teräsvirta, McLeod/Li oder Hsieh andererseits setzen die Formulierung eines exakten Modells (in der Regel in der Form eines $ARMA(p,q)$-Modells) oder einer speziellen nichtlinearen Struktur voraus.[25] Oft sind auch weitere Verteilungsannahmen nötig. Aber: „Tests based on badly specified models can often be misleading."[26] Aus diesen Gründen und im Hinblick auf das von uns hergeleitete Modell bevorzugen wir zur Überprüfung der Nichtlinearität den Asymmetrietest von Neftci sowie den Bispektrumtest nach Subba Rao/Gabr. Beides sind nichtparametrische Testverfahren. Beim Test nach Neftci[27] werden aus den Beobachtungen der Reihe $x(t)$ die Differenzen $\Delta x(t) = x(t) - x(t-1)$ berechnet und wie folgt kodiert:

$$D(t) = \begin{cases} 1 & \text{falls} \quad \Delta x(t) > 0, \\ 0 & \text{falls} \quad \Delta x(t) \leq 0. \end{cases}$$

Die Folge $(D(t))$ wird als Markov-Prozeß interpretiert, und man ist an den Übergangswahrscheinlichkeiten λ_{00}, λ_{01}, λ_{10} und λ_{11} interessiert. Bezeichnet man mit n_{00} die Anzahl der Sequenzen $(0,0)$ in $(d(t))$ und entsprechend n_{10}, n_{01}, n_{11}, dann erhält man für eine Realisation $S = \big(d(1), d(2), \ldots, d(T)\big)$ die Likelihood

$$L(S, \lambda_{ij}, \pi_0) = \pi_0 \, \lambda_{00}^{n_{00}} \, (1-\lambda_{00})^{n_{01}} \, \lambda_{11}^{n_{11}} \, (1-\lambda_{11})^{n_{10}}$$

mit $\pi_0 = P\big(D(1) = d(1)\big) = (1 - \lambda_{1-d(1),1-d(1)})/(2 - \lambda_{00} - \lambda_{11})$.

Grundlage der Testentscheidung ist die Graphik in Abbildung 4, in der die Konfidenzintervalle der geschätzten Parameter λ_{00} (x-Achse) und λ_{11} (y-Achse) sowie deren gemeinsames Konfidenzellipsoid dargestellt werden ($\alpha = 0,2$). Zusätzlich wird die Diagonale $\lambda_{00} = \lambda_{11}$ geplottet, in deren Bereich offensichtlich die Annahme der Asymmetrie nicht unterstützt wird. Sollte andererseits diese Annahme richtig sein, dann sollten λ_{00} und λ_{11} ‚signifikant unterschiedlich' sein, d.h. das Konfidenzellipsoid nicht von der Diagonale geschnitten werden. Die geschätzten Parameter werden in Form der folgenden Matrix dokumentiert:

$$m = \begin{pmatrix} \lambda_{00} & \lambda_{01} \\ \lambda_{10} & \lambda_{11} \end{pmatrix}.$$

---

[25] Vgl. Cromwell/Labys/Terraza (1994), Ch. 5, und Cromwell/Hannan/Labys/Terraza (1994), Ch. 5.

[26] Banerjee/Dolado/Galbraith/Hendry (1993), S. 71.

[27] Vgl. Neftci (1984).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

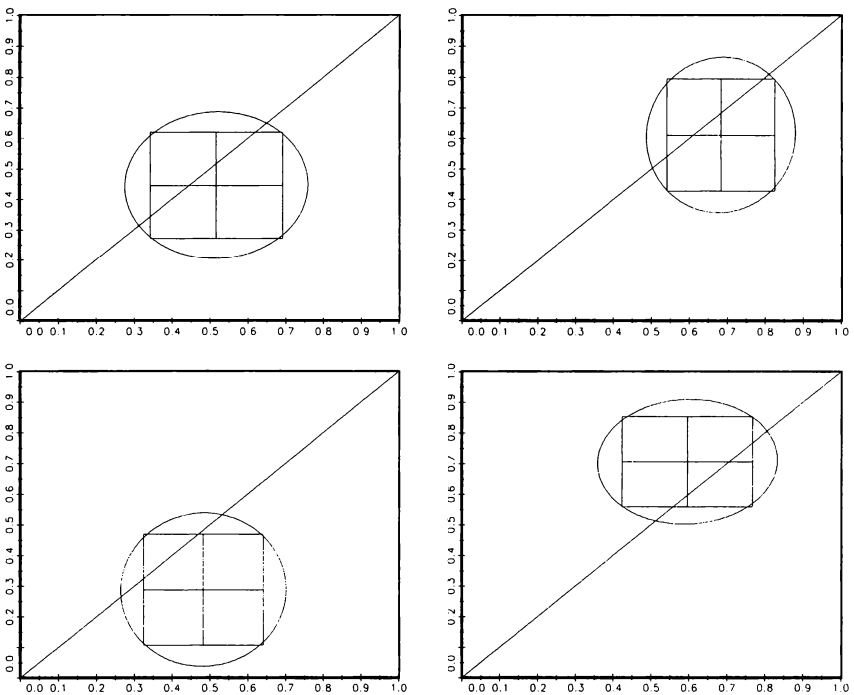


Abbildung 4: Test nach Neftci für Datensatz 2 (oben)
und Datensatz 3 (unten)

Die Ergebnisse für die zweiten Differenzen sowie für die Abweichungen vom kubischen Trend lauten

$$\begin{pmatrix} 0.52 & 0.48 \\ 0.55 & 0.45 \end{pmatrix} \quad \text{bzw.} \quad \begin{pmatrix} 0.68 & 0.32 \\ 0.39 & 0.61 \end{pmatrix}$$

für Sektor I und

$$\begin{pmatrix} 0.48 & 0.52 \\ 0.71 & 0.29 \end{pmatrix} \quad \text{bzw.} \quad \begin{pmatrix} 0.60 & 0.40 \\ 0.29 & 0.71 \end{pmatrix}$$

für Sektor C.

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, daß die Konstruktion der Konfidenzellipsoide stationäre Reihen voraussetzt und die Größe der Ellipsoide wesentlich vom Stichprobenumfang abhängt, der in unserem Falle ($n = 31$) klein ist und nur wenige vollständige Zyklen erfaßt. Aus diesem Grund sind trotz recht unterschiedlicher Punktschätzungen für

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

die Übergangswahrscheinlichkeiten die Konfidenzellipsoide bis auf einen Fall nicht überschneidungsfrei mit der Hauptdiagonalen. Ein signifikanter Befund liegt also nicht vor. Aus diesem Grund wurden zur weiteren Überprüfung der Nichtlinearitätshypothese ergänzend zwei Tests von Subba Rao/Gabr[28] herangezogen. Der L(S)-Test prüft die Nullhypothese, ob eine vorgegebene Zeitreihe durch ein lineares Modell (und durch eine symmetrische Verteilung) beschrieben werden kann. Mit Hilfe des Spektrums zweiter Ordnung läßt sich eine F-verteilte Prüfgröße gewinnen. Die Ergebnisse der beiden Tests für die zwei Datensätze zeigen durchweg signifikante Abweichungen von der Nullhypothese. Die Verwendung eines nichtlinearen Modells für die Abweichungen vom kubischen Trend bzw. für die zweiten Differenzen ist damit gerechtfertigt:

Tabelle 3

L-Test			
Sektor	Datensatz	F	α
I	2	792.80	0.001
	3	45.95	0.021
C	2	232.67	0.004
	3	32.73	0.030

LS-Test			
Sektor	Datensatz	F	α
I	2	138.11	0.007
	3	131.80	0.008
C	2	567.75	0.002
	3	265.25	0.004

Zur Überprüfung der Frage, ob eine mehr oder weniger periodische Entwicklung der Fluktuationskomponente vorhanden ist, werden die Spektren der jeweiligen Reihen herangezogen. Bekanntlich ist das Stichprobenspektrum insbesondere für kurze Zeitreihen kein befriedigender, insbesondere kein konsistenter Schätzer für das gesuchte Populationsspektrum. Aus diesem Grund wird in der Literatur[29] empfohlen, ein durch eine entsprechende Gewichtsfunktion geglättetes Stichprobenspektrum als Schätzfunktion zu verwenden. Verschiedene Gewichtsfunktionen (Fenster, Kerne) sind

[28] Vgl. Subba Rao/Gabr (1980, 1984) und Hinich (1982).

[29] Vgl. Hamilton (1994), S. 165f., und Chatfield (1985), S. 138f.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

für dieses nichtparametrische Verfahren vorgeschlagen worden. In der Praxis am häufigsten verwandt werden Tukey- und Parzen-Fenster. Für Tukey- und Parzen-Fenster gilt: „Da sich für einen festen Wert von n die asymptotische Varianz proportional zur Anzahl der bei der Spektralschätzung verwendeten Autokovarianzen m – der maximalen Lag-Länge – verhält, sollte m möglichst klein sein, um stabile Schätzungen zu erhalten. Andererseits ist aber die Verzerrung proportional zu $1/m^2$ und die Bandbreite proportional zu $1/m$. Das bedeutet aber, daß für eine gute Approximation des wahren Spektrums m möglichst groß sein sollte ... Anderenfalls besteht die Gefahr, daß bei der Schätzung im wahren Spektrum dicht nebeneinander liegende Spitzen zu einer Spitze geglättet werden, d.h. die wahre Struktur des Spektrums nicht aufgelöst wird. Insbesondere bei der Spektralschätzung auf Grund einer geringen Anzahl von Beobachtungen ergibt sich aus diesen Eigenschaften das Dilemma, daß ein zur Auflösung des Spektrums hinreichend großes m häufig nicht mehr die Stabilität der Schätzung gewährleistet ... Die Anwendung des Parzen-Fensters resultiert daher in vergleichsweise stabileren Schätzungen, löst aber andererseits weniger gut auf als das Tukey-Fenster, das für gleiche Werte von m eine geringere Verzerrung und kleinere Bandbreite besitzt. Von einer eindeutigen Überlegenheit eines Fensters kann daher nicht gesprochen werden.“[30] In der Regel erfordert das Parzen-Fenster größere Werte für m.[31] Für das Tukey-Fenster sollte der Wert etwa bei $2\sqrt{n}$ liegen; eine zu schematische Anwendung dieser Regel ist jedoch nicht zu empfehlen. Die Resultate für das Tukey-Fenster mit $m = 2\sqrt{n}$ zeigen die Graphiken in Abbildung 5 für die jeweiligen Datensätze.

Die Diagramme zeigen: Der Datensatz 3 weist ein eindeutiges Maximum für die Frequenz 0.12, also einer Zyklenlänge von $1/0.12 = 8.3$ Jahren auf. Der Datensatz 2 hingegen weist zwei unterschiedliche Maxima für die beiden Sektoren I und C mit kürzeren Zyklenlängen (ca. 5.3 bzw. 3.7 Jahre) auf. Ähnliche Befunde über Zyklen der Länge 8-10 Jahre und Zyklen mit entsprechender halben Zeitdauer (4-5 Jahre) finden sich auch in der Literatur. So kommt z.B. Helmstädter[32] unter Zugrundelegung von Wachstumsraten (genauer: Verlaufsraten) der Vierteljahresergebnisse der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung und des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung für die Zeit von 1951 bis 1988/2 zu 5 Zyklen:

- 1951/2 - 1957/4: 6.50 Jahre
- 1957/4 - 1966/3: 8.75 Jahre
- 1966/3 - 1974/3: 8.00 Jahre

---

30 König/Wolters (1972), S. 72f.

31 Vgl. Chatfield (1985), S. 141.

32 Helmstädter (1989).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

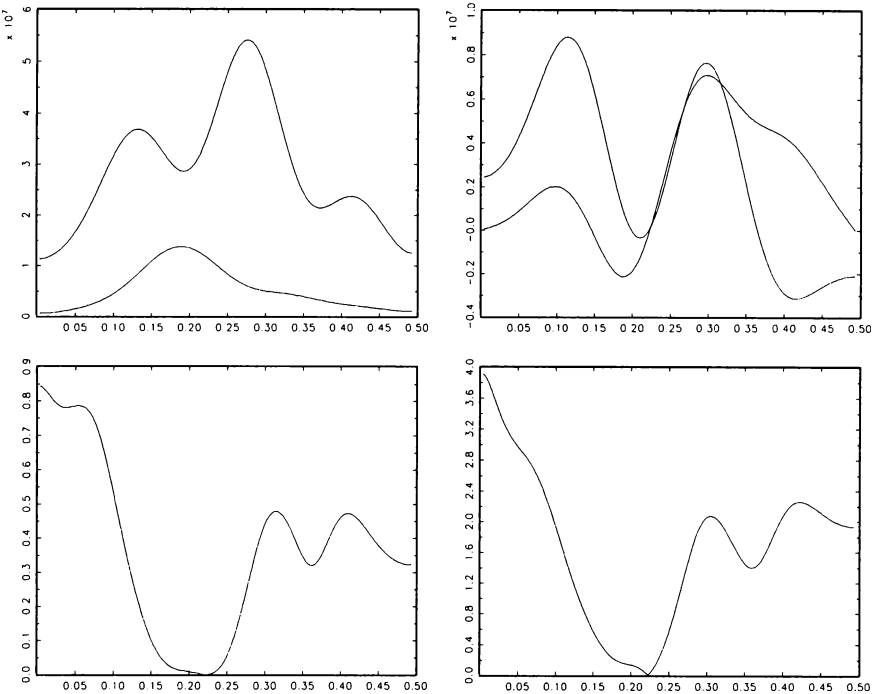


Abbildung 5: Datensatz 2. Geschätzes Spektrum für I und C (links oben), Co-Spektrum und Quadratur-Spektrum (rechts oben), Kohärenz (links unten), Gain-Funktion (rechts unten).

- 1974/3 - 1982/3: 7.50 Jahre
- 1982/3 - 1990/1: 7.50 Jahre
  (vermutlicher Zyklus ohne Wiedervereinigung).

Diese langen Zyklen entsprechen den sogenannten Juglar-Zyklen älterer Konjunkturtheorien. Zu kürzeren Zyklenlängen gelangen die Autoren entsprechender Studien immer dann, wenn die der Zyklenanalyse zugrundeliegenden Reihen die Vorratsbestände und deren Veränderungen mit umfassen. Diese in kürzerer Periode auftretenden Schwankungen sind aber im Aggregat weniger ausgeprägt. Helmstädter spricht deshalb von der typischen M-Form der Wachstumszyklen.

Aufschlüsse über die gemeinsame Korrelation der beiden Zeitreihen geben insbesondere Co-Spektrum und Kohärenz. Im Falle des Datensatzes 2 erhalten wir eine hohe lineare Korrelation zwischen den beiden Komponenten I und C des bivariaten Prozesses zur Zyklenlänge von ca. 8.3, aber auch für ca. 3.2 Jahre. Beim Datensatz 3 liegen die Maxima für das Co-Spektrum

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

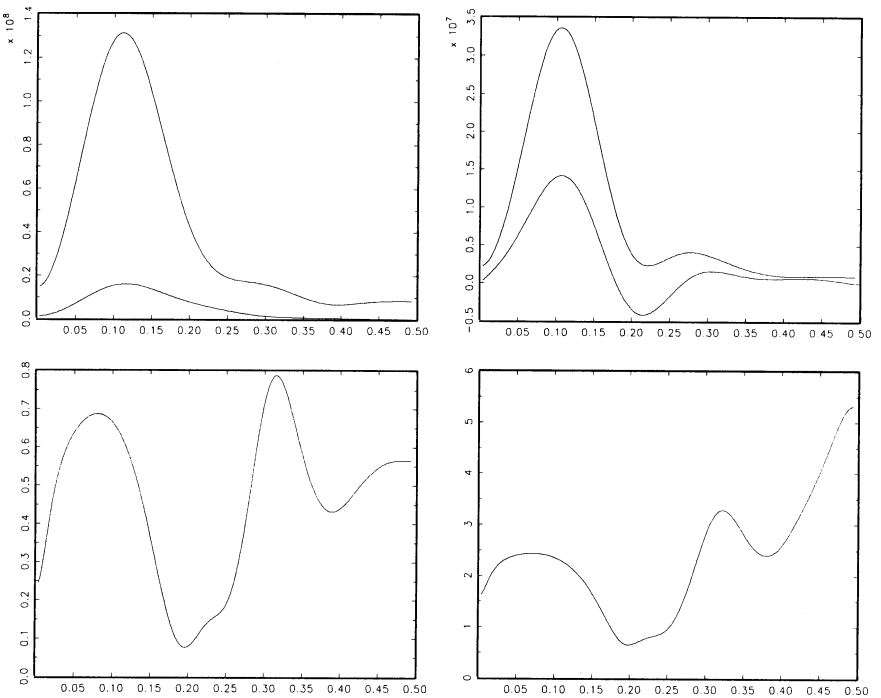


Abbildung 6: Datensatz 3. Analog zu Abbildung 5.

bei ca. 10 Jahren und bei ca. 3.7 Jahren. Die Kohärenz weist jedoch auf keine nennenswerte gemeinsame periodische Komponente hin. Die Gain-Funktionen, die im wesentlichen die Regressionskoeffizienten zwischen den beiden Reihen zu der jeweiligen Frequenz wiedergeben, liefern keine anderen Ergebnisse. Die relativ schwachen Hinweise auf gemeinsame Periodizität und deren Sensitivität gegenüber Datensatzwechsel, die die Kohärenz und das Co-Spektrum liefern, bestätigen indirekt noch einmal die Resultate der o.a. Untersuchungen zum linearen Zusammenhang der Reihen und rechtfertigen somit die Verwendung eines nichtlinearen Modells.

In der neueren Literatur[33] wird zur Schätzung des Spektrums bei kurzen Zeitreihen die Verwendung des Maximum-Entropie-Schätzers anstelle der Geglätteten Spektralschätzfunktionen empfohlen. Hierbei wird zunächst an die gegebenen Zeitreihenwerte ein autoregressiver Prozeß der Ordnung p angepaßt. Die Parameter des autoregressiven Prozesses werden durch Minimierung der sogenannten Burg-Norm geschätzt. Das Spektrum des so an-

[33] Vgl. Hillinger (1992), S. 89ff.; Reiter (1995), Kap. 3.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

gepaßten autoregressiven Prozesses wird dann als Schätzer für das wahre Spektrum verwendet. Zur Bestimmung der Ordnung des anzupassenden AR-Prozesses wird das CAT-Kriterium verwendet. Die Verwendung des CAT-Kriteriums und die Anpassung eines univariaten autoregressiven Prozesses mittels Burg-Norm unterstellen jedoch, daß die gegebene empirische Zeitreihe als „Realisationsstück" eines linearen Prozesses aufgefaßt werden kann und nur die beste endliche AR-Repräsentation dieses linaren Prozesses gesucht werden muß. Untersuchungen unserer Zeitreihen mit dieser Methode ergaben eine sehr schlechte Anpassungsgüte eines autoregressiven Prozesses endlicher Ordnung. Das CAT-Kriterium wies für aufsteigende Ordnung monoton abnehmende Werte auf, d.h. nur AR-Prozesse mit sehr hoher Ordnung können hinreichend gut angepaßt werden. Dann ist allerdings die Schätzung der Parameter mittels der kurzen Reihen problematisch. Dies kann als weiterer Hinweis darauf verstanden werden, daß ein nichtlineares Modell einem linearen Modell bei gegebener Datenlage vorzuziehen ist.

Um den Interdependenzen zwischen den beiden Modellgleichungen Rechnung zu tragen, ist es notwendig, ein VAR Modell anstelle zweier AR Modelle anzupassen und die multivariate Version des Maximum-Entropie-Schätzers[34] zu verwenden. Die Schätzergebnisse unterscheiden sich nicht wesentlich von den Resultaten, die man mit Hilfe Geglätteter Spektralschätzfunktionen erhält.

3.3.2 Parameterschätzung

Die Strukturspezifikation des Modells, d.h. die Bestimmung der numerischen Werte der Parameter der beiden Modellgleichungen, erfordert einige allgemeine Vorüberlegungen. Aus den oben genannten Gründen wird hier auf die Betrachtung der Differenzen 2. Ordnung verzichtet. Ausgehend von den Beobachtungswerten

$$\{(t_k, i_k, c_k) \mid k = 1, \ldots, n\}$$

der beiden Zeitreihen für I bzw. C sollen die Modellparameter so gewählt werden, daß sie die auf das Intervall $[-1, 1]$ normierten vorliegenden Abweichungen $x_k = x(t_k)$ bzw. $y_k = y(t_k)$ der Beobachtungswerte vom Trend möglichst gut „erklären". Dabei ist aber zu beachten, daß das Modell in stetiger Zeit spezifiziert ist, die Daten aber in diskreter Zeit anfallen.

[34] Unsere Schätzungen basieren auf dem Algorithmus nach Strand (1977). Bei der Implementierung ist allerdings zu berücksichtigen, daß die dort angegebene Formel 2.17 fehlerhaft ist.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Diskretisiert man das Modell

$$\dot{x} = a_I \Big(\tanh\big(u(t,x,y) - x\big)\Big) \cosh\big(u(t,x,y)\big)$$
$$\dot{y} = a_C \Big(\tanh\big(v(t,x,y) - y\big)\Big) \cosh\big(v(t,x,y)\big)$$

für die normierten Abweichungen x bzw. y und berücksichtigt man zur Approximation lediglich die Terme 1. Ordnung der entsprechenden Taylor-Entwicklung, so erhält man die Form

$$\Delta x = \Delta t\, \dot{x}\big(u(t,x,y)\big)$$
$$\Delta y = \Delta t\, \dot{y}\big(v(t,x,y)\big)$$

bzw. unter Berücksichtigung eines additiven Störterms

$$\Delta x = \Delta t\, \dot{x}\big(u(t,x,y)\big) + e_1(t)$$
$$\Delta y = \Delta t\, \dot{y}\big(v(t,x,y)\big) + e_2(t).$$

Alternativ zur Hinzufügung eines additiven Störterms zu den Gleichungen könnte man auch die Parameter im Modell als stochastische Parameter auffassen. Allerdings zeigen Simulationen, daß die Annahme normalverteilter Parametergrößen zu qualitativ gleichen Resultaten wie die Hinzufügung normalverteilter Störterme führt. Andere Verteilungsannahmen sind jedoch a-priori nicht plausibel. Die Einbeziehung von möglicherweise vorliegenden Autokorrelations- oder Heteroskedastiestrukturen würde ebenfalls entsprechende Annahmen voraussetzen. Da im vorliegenden Fall weder theoretisch noch empirisch eindeutige Hinweise vorliegen, soll darauf verzichtet werden.

Für die Parameterschätzung ergibt sich aus der Modellspezifikation: Das diskretisierte Modell ist nur für kleine Zeitschritte gültig: Für kurze Zeitintervalle verhält sich die Übergangsrate etwa proportional zur Übergangswahrscheinlichkeit. Bei Differentialgleichungen führt die lineare Approximation des Änderungsverhaltens durch $\Delta x(t) = \Delta t\, \dot{x}(t)$ bekanntermaßen für kleine Werte Δt zu nur geringen Fehlern. Im Falle von jährlichen Beobachtungwerten ist dieser Abstand sicherlich zu groß. Eine beobachtete Zeitreihe muß deshalb um Zwischenbeobachtungen x zwischen benachbarten (jährlichen) Beobachtungswerten ergänzt werden.

Folgende Freiheitsgrade stehen also bei der Anpassung zur Disposition:

- Parameter a_I, a_C, c_I, c_C, d_I, d_C
- Zahl und Lage der Zwischenwerte der Zeitreihen zwischen benachbarten Beobachtungswerten x_t und x_{t+1} bzw. y_t und y_{t+1} (Einbettungsproblem).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

- Ausprägungen bzw. stochastische Struktur der Störterme (Anpassungsfehler), die die Differenz zwischen den durch das Modell ermittelten theoretischen Zeitreihenwerten und den empirisch festgestellten Beobachtungswerten erklären.

Zwei unterschiedliche Ansätze werden betrachtet:

- Modell mit variablen Parametern (Schätzmethode I): Die Zwischenpunkte werden durch Spline-Anpassungen vorgegeben, die Störterme $e_1(t) = e_2(t) = 0$ gesetzt und nach optimalen variablen Parametern gesucht.
- Modell mit konstanten Parametern (Schätzmethode II): Die Zwischenpunkte werden wie in der verteilungsfreien Version (Schätzmethode I) durch Spline-Funktionen vorgegeben, die Störterme sind variabel, die Parameter werden als fest aber unbekannt vorausgesetzt, und nach optimalen konstanten Parametern wird gesucht.

Die Modellerstellung und Herleitung aller theoretischen Ergebnisse basiert auf der Annahme eines (quasi-) stetigen Prozesses. Aus diesem Grund ist eine direkte Anpassung der Modellparameter an diskrete (jährliche) Daten nicht möglich. Diesem Umstand wird in den beiden Versionen der Parameterschätzung Rechnung getragen, indem die vorhandene Zeitreihe mit Hilfe numerischer Approximations- und Interpolationsverfahren um Zwischenwerte ergänzt wird. Der Ansatz der Spline-Interpolation[35] erwies sich in diesem Zusammenhang als sinnvolles und insbesondere stabiles Verfahren, dessen Ergebnisse ein recht plausibles Bild des vermeintlichen (stetigen) Konjunkturverhaltens liefern. Zur Anpassung werden kubische B-Splines verwendet. Die interpolierenden Splines für die beiden Zeitreihen $I(x)$ und $C(y)$ zeigt Abbildung 7.

Schätzmethode I

Mit den erweiterten Reihen wird nun bei der Version I der Schätzung für jeden Zeitschritt eine Bestimmung der Parameter[36] c_I, d_I, c_C, d_C derart durchgeführt, daß das Übergangsratenmodell mit variablen Parametern lokal jeweils genau das geforderte Änderungsverhalten induziert. Hierbei tritt folgendes Problem auf. Normalerweise sind die oben genannten vier

[35] Zur Verwendung von Splines als nichtparametrische Schätzer in der Statistik, insbesondere in der Zeitreihenanalyse, vgl. Wegman/Wright (1983) sowie Granger/Teräsvirta (1993), S. 111f. Weitere Methoden, wie z.B. die naheliegende trigonometrische Approximation (Fourieranalyse), erwiesen sich als wesentlich instabiler.

[36] Für die Parameter a_I, a_C wurde ein (gemeinsamer) konstanter Wert angenommen, der a priori ermittelt wurde. Es handelt sich hierbei lediglich um Skalierungsparameter für die Zeit.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

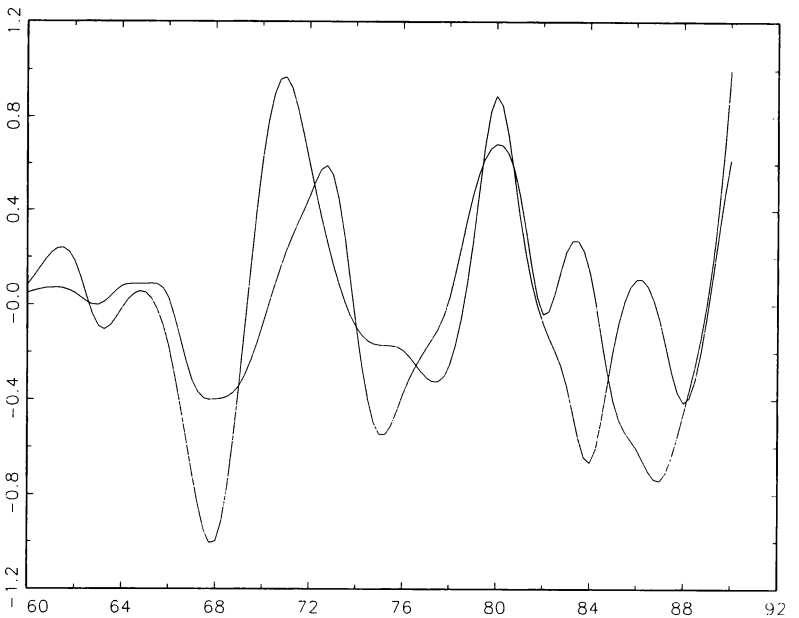


Abbildung 7: Interpolierende Splines für die Zeitreihen x und y.

Parameter durch die vier Gleichungen der Übergangsraten (bzw. der approximierten Übergangswahrscheinlichkeiten) eindeutig bestimmt.[37] Da aus dem vorliegenden Datenmaterial aber nur auf die Bruttoeffekte (Differenz der Zu- und Abgänge pro Sektor) geschlossen werden kann, stehen lediglich zwei Gleichungen zur Verfügung. Eine eindeutige Lösung existiert also nicht mehr; vielmehr führt das Vorhandensein von zwei Freiheitsgraden zu einer ganzen Lösungsmenge für die vier Parameter. Aus dieser Lösungsmenge wird nun jeweils die Parameterkombination (c_I, d_I, c_C, d_C) gewählt, die von dem Vektor $(1, -1, 1, 1)$ den geringsten (euklidischen) Abstand hat. Die Wahl des entsprechenden Vektors beeinflußt die Schätzergebnisse dahingehend, daß sie der erwarteten Vorzeichenstruktur der theoretisch plausiblen Parameter möglichst nahekommt; die Größenordnung der geschätzten Parameter wird durch diese Maßnahme aber nicht beeinflußt. Weiterhin wird durch die Orientierung an einem Referenzpunkt ein möglichst stetiges Verhalten der geschätzten Parameterverläufe über die Zeit unterstützt. Aus dem gerade Gesagten geht nochmals hervor, daß eine Schätzung der Parameter

[37] Vgl. z.B. Dendrinos/Haag (1983). Bei dem dort entwickelten synergetischen Modell für Wanderungsbewegungen der Bevölkerung zwischen US-Regionen stehen Daten der Weg- und Zuzüge für die betrachteten Regionen zur Verfügung.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

lediglich die Plausibilität des Modellansatzes absichern, jedoch Alternativen nicht ausschließen kann. Diese Tatsache reflektiert ein inhärentes Grundproblem der ökonometrischen Validierung ökonomischer Modellannahmen.

Die Mittelwerte der variablen Parameterschätzungen für die Koeffizienten für verschiedene Datensätze, die gleichzeitig als Parameterschätzungen für das Modell mit konstanten Parametern aufgefaßt werden können, zeigt die folgende Tabelle:

Tabelle 4

Datensatz	c_I	c_C	d_I	d_C
3	1.30	0.82	-0.53	0.46
4	1.27	0.93	-0.55	0.49

Bei der Schätzung wurden die Zeitreihenwerte jeweils durch 3 Werte zwischen jedem Beobachtungspaar mittels der angepaßten kubischen Splines ergänzt. Diese Ergänzung führte dann zu insgesamt 121 Stützstellen für die Parameterschätzung. Beobachtungen entsprechen jetzt also Quartalswerten für die makroökonomischen Größen.

Eine einfache Überprüfung der Gleichgewichts- bzw. Stabilitätsbedingung zeigt, daß Fall 1 vorliegt: Ein Grenzzyklus ist mit den empirischen Daten konsistent. Aufschlußreicher sind die Diagramme in den Abbildungen 8 und 9. Sie zeigen links oben die Spline-Anpassung an die bereingten empirischen Reihen von I bzw. C. Die beiden Bilder rechts zeigen die Entwicklung der Koeffizientenwerte (variable Koeffizienten) über den betrachteten Zeitraum für c_I, c_C (oben) bzw. für d_I, d_C (unten).

Die Graphiken machen sowohl die Multiplikatoreffekte in jedem Sektor als auch die gegenseitige Abhängigkeit zwischen den Sektoren deutlich. Im Bild links unten werden die Koeffizientenwerte danach (binär) kodiert, ob sie zum jeweiligen Zeitpunkt größer (1) oder nicht größer (0) als Null sind. Liegen die Koeffizienten in dem theoretisch hergeleiteten Wertebereich ($c_I, c_C > 0; d_I < 0 < d_C$), so entspricht die Binärzahl $\mathrm{sgn}(c_C)\,\mathrm{sgn}(d_C)\,\mathrm{sgn}(c_I)\,\mathrm{sgn}(d_I)$ dem Dezimalwert 14 im Bild, wobei $\mathrm{sgn}(a)$ = Vorzeichen von a. Wie man sieht, ist diese Wertekonstellation im Beobachtungsfenster vorherrschend. Es sind aber auch Phasen des Verharrens in Boom- bzw. Rezessionslagen und Übergänge zwischen diesen Phasen (‚regime switching') deutlich erkennbar. Zur besseren Veranschaulichung der Konjunkturdynamik werden schließlich gleitende Durchschnitte (der Ordnung 30) der Koeffizienten in den Abbildungen 10 und 11 dargestellt.

Auffällig ist dabei die gegenläufige Entwicklung der c-Werte und die gleichläufige Entwicklung der d-Werte. D.h. die theoretischen Modellüber-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

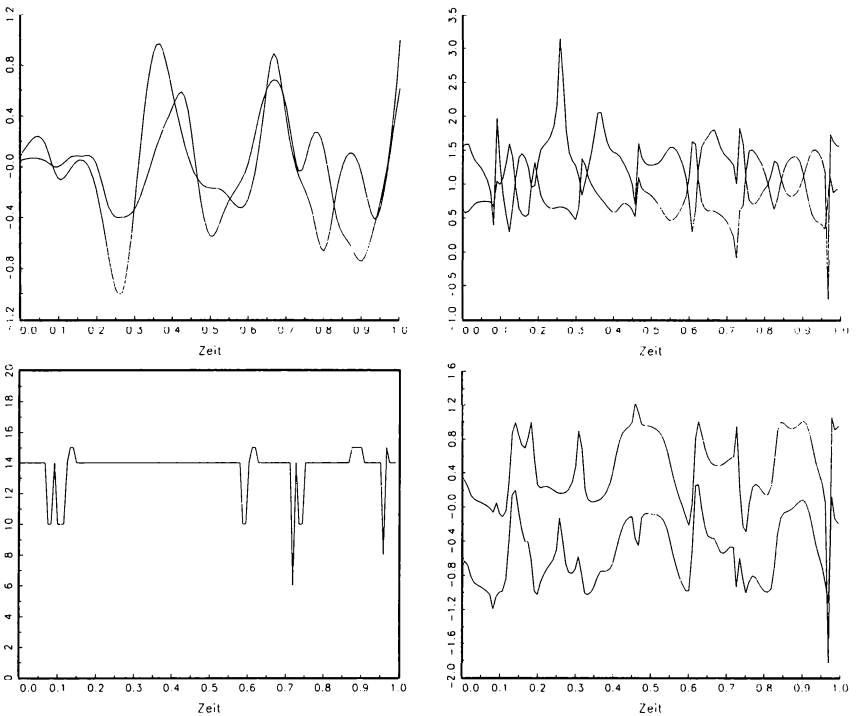


Abbildung 8: Datensatz 3. Spline-Anpassung an die bereinigten empirischen Reihen von I bzw. C (links oben), Kodierung der Koeffizientenwerte (links unten), Entwicklung der (variablen) Koeffizientenwerte über den betrachteten Zeitraum für c_I, c_C (rechts oben) bzw. für d_I, d_C (rechts unten)

legungen hinsichtlich der Vorzeichenstruktur der Parameter werden durch die empirischen Befunde bestätigt.

Schätzmethode II

Die zweite Schätzversion erfordert eine Verteilungsannahme für die Fehlerterme. Unterstellt man $e \sim NV(0; \Sigma)$ und sind

$$x_1, \ldots, x_M \quad \text{bzw.} \quad y_1, \ldots, y_M$$

die durch kubische Splines erweiterten Reihenwerte, dann gilt bei Unabhängigkeit der Störterme die Likelihoodfunktion

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

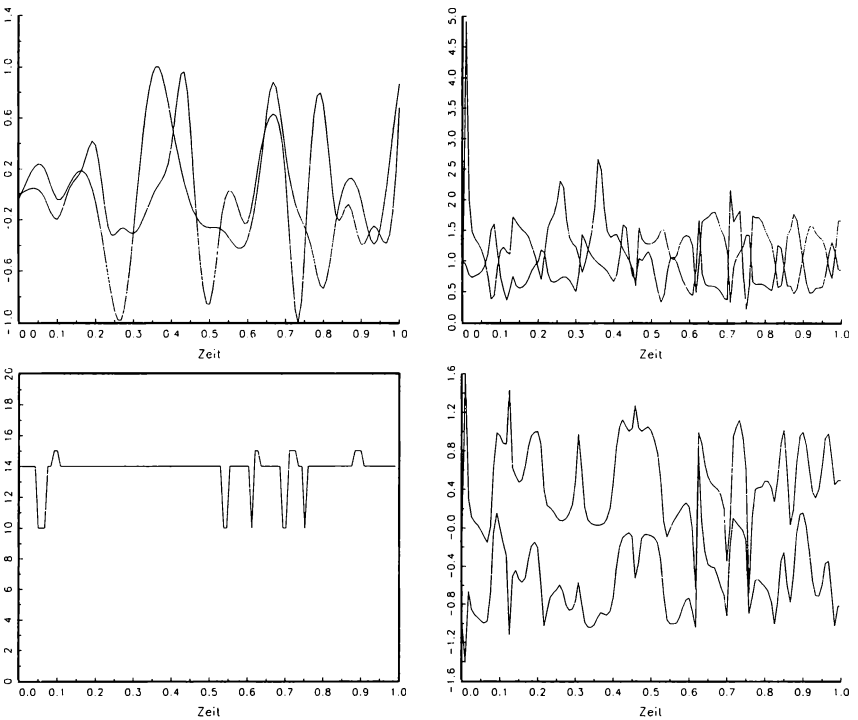


Abbildung 9: Datensatz 4. Analog zu Abbildung 8

$$
\begin{aligned}
L &= \prod_{k=2}^{M} P\big((x_t, y_t) \mid (x_{t-1}, y_{t-1})\big) \\
&= \prod_{k=2}^{M} P\big(x_t \mid (x_{t-1}, y_{t-1})\big) \cdot P\big(y_t \mid (x_{t-1}, y_{t-1})\big) \\
&= \prod_{k=2}^{M} f\big(x_t - \tilde{x}_t(x_{t-1}, y_{t-1})\big) \cdot f\big(y_t - \tilde{y}_t(x_{t-1}, y_{t-1})\big) \ ,
\end{aligned}
$$

wobei f die Dichte der Verteilung des Störterms und $\tilde{x}_t$ bzw. $\tilde{y}_t$ die erwarteten Zustände zur Zeit t bei gegebenen Werten zur Zeit $t-1$ sind:

$$
\begin{aligned}
\tilde{x}_t = x_t + \Delta t\, a_I \Big(&(1 - x_{t-1} \exp\big(u(x_{t-1}, y_{t-1})\big) \\
&- (1 + x_{t-1}) \exp\big(u(x_{t-1}, y_{t-1})\big)\Big)
\end{aligned}
$$

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

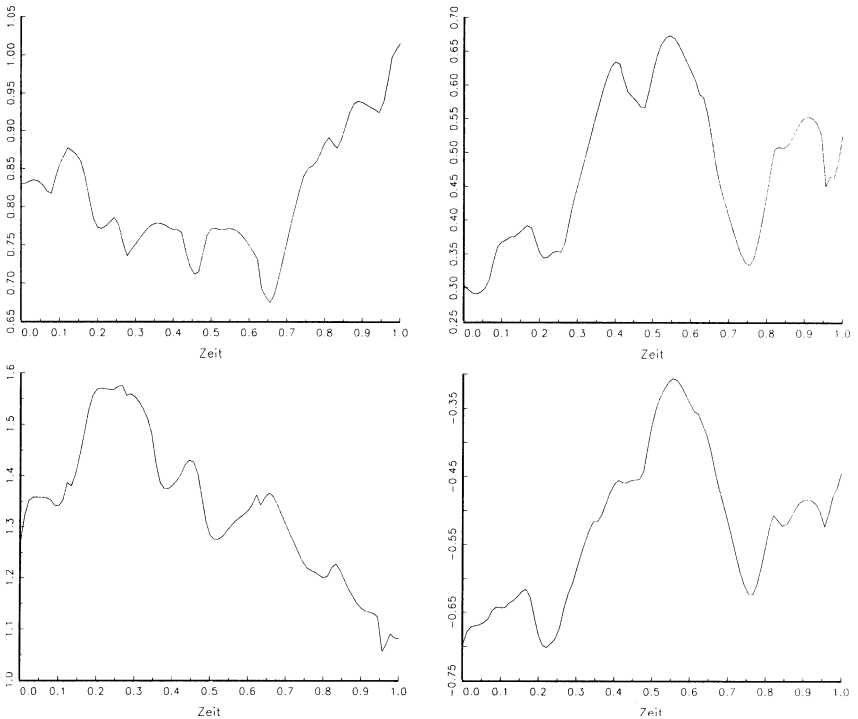


Abbildung 10: Datensatz 3. Gleitende Durchschnitte der Ordnung 30 für die Koeffizientenwerte c_I (links oben), d_I (rechts oben), c_C (links unten), d_C (rechts unten)

$$\tilde{y}_t = y_t + \Delta t\, a_C \Big((1 - y_{t-1} \exp\big(v(x_{t-1}, y_{t-1})\big) - (1 + y_{t-1}) \exp\big(v(x_{t-1}, y_{t-1})\big) \Big).$$

Die Suche nach den Parametern c_I, c_C, d_I, d_C, die die gegebene Likelihoodfunktion maximieren, führt auf ein nichtlineares Optimierungsproblem. Dieses Problem wurde mit Hilfe eines numerischen Verfahrens gelöst. Für den Datensatz 3 lauten die Schätzergebnisse bei M=121: $c_I = 1.03$, $d_I = -0.35$, $c_C = 0.6$, $d_C = 0.65$.

Die Vorzeichenstrukturen, die relative Größe der Parameterwerte sowie die Parameterkonfiguration entsprechen den ökonomischen Überlegungen. Sie erzeugen ein zyklisches Verhalten des Systems.

Zur Evaluierung der gewählten Methode für die Parameterschätzung wurde die erste Methode auf einen Datensatz von Weltwirtschaftsdaten angewandt. Zur Überprüfung der Hypothese, daß Investitionen die Export-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

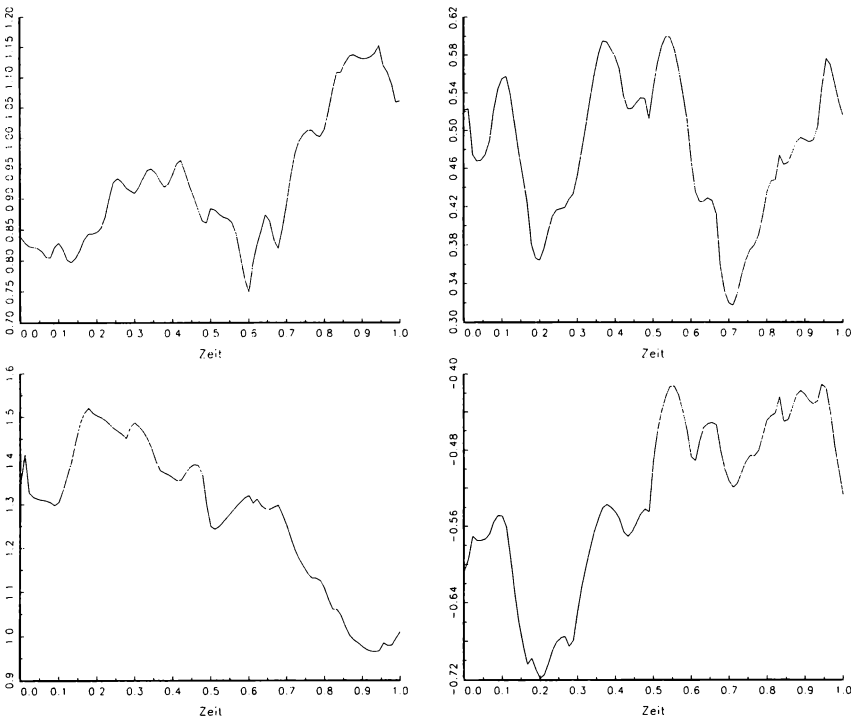


Abbildung 11: Datensatz 4. Analog zu Abbildung 10.

nachfrage stärker bestimmen als Konsumausgaben, wurden von Summers und Heston[38] auf der Grundlage von nationalen Statistiken über Investitionen und Konsum zu internationalen Preisen von 1985 aggregierte „Welt"-Daten (WI, WC) ermittelt. Für diese aggregierten Daten über Investitionen und Konsum von 31 Industrieländern (hier nach Warner[39]) erhält man die folgenden Mittelwerte der Koeffizienten, wenn man die Abweichungen der Originaldaten vom kubischen Trend (Datensatz 5) zugrundelegt:

Tabelle 5

Datensatz	c_I	c_C	d_I	d_C
5	1.39	0.79	-0.40	0.56

38 Summers/Heston (1991).

39 Vgl. Warner 1994.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

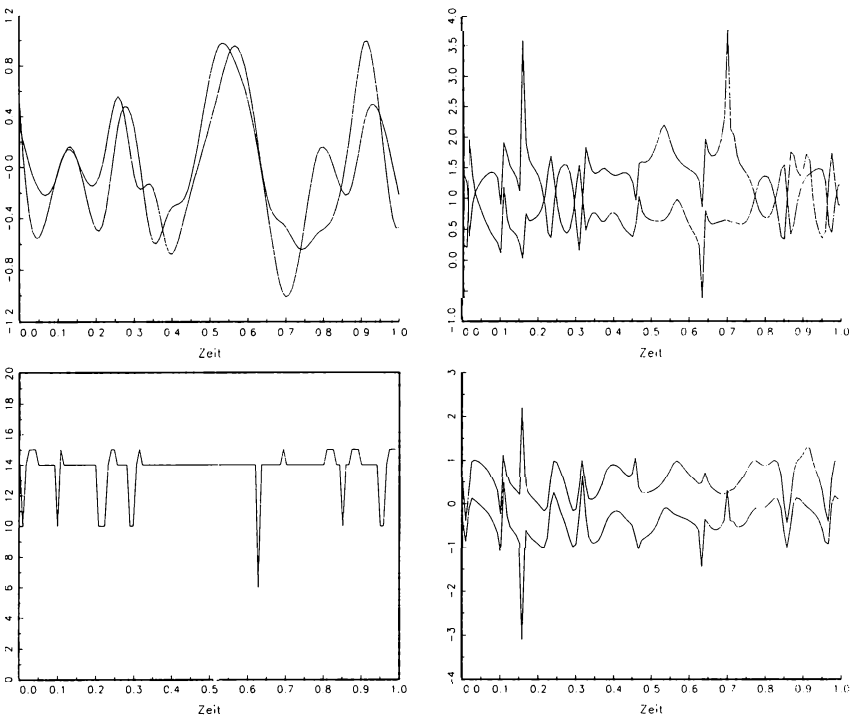


Abbildung 12: Entwicklung der Koeffizientenwerte
analog zu Abbildung 9

Auch diese Parameterkonfigurationen erzeugen wiederum ein zyklisches Modellverhalten. Die Entwicklung der Parameterwerte verhält sich qualitativ ähnlich zu bundesrepublikanischen Daten, wie die Bilder in Abbildung 12 (Entwicklung der Koeffizienten) und Abbildung 13 (Gleitende Durchschnitte der Ordnung 30) zeigen. Darüber hinaus bestätigt das Ergebnis der Warner-Studie[40] die Relevanz des von uns gewählten Investitionszyklenmodells auch für offene Volkswirtschaften.

3.3.3 Lead/Lag Struktur

Zur Überprüfung der Lead/Lag-Struktur, die, wie bereits erwähnt, aus den Modellgleichungen und deren Schätzung nicht zu erschließen ist, wur-

[40] „This paper argues that variation in global investment demand outside the United States has been an important and neglected determinant of U.S. exports since 1967. In contrast, global consumption demand has played a relatively minor role.“ Warner (1994), S. 1419.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

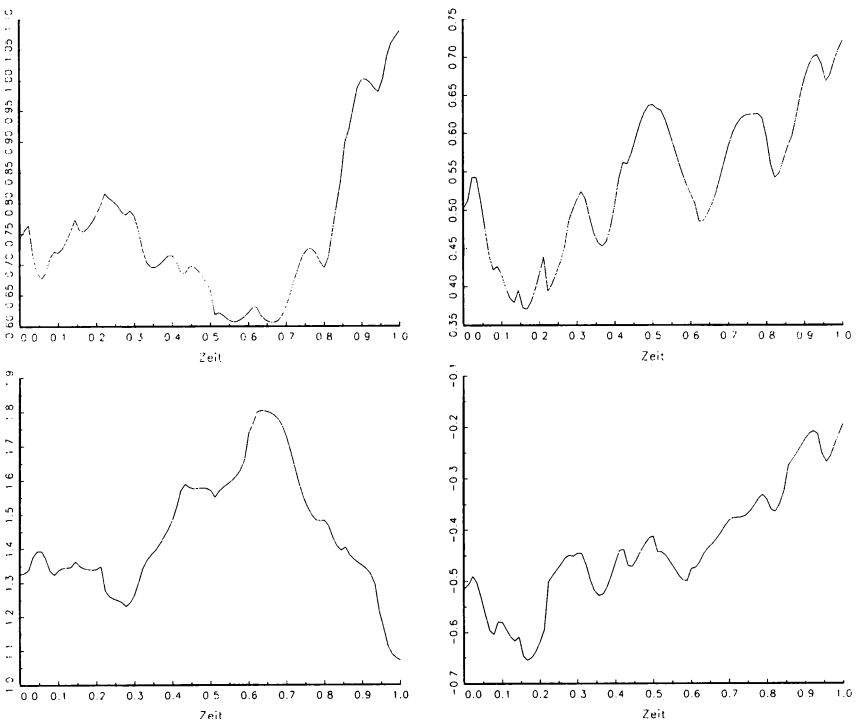


Abbildung 13: Gleitende Durchschnitte der Ordnung 30.
Analog zu Abbildung 11

den zwei Analysen durchgeführt: die visuelle Inspektion der empirischen Reihen und die Schätzung von VAR-Modellen. Bevor auf diese Ergebnisse eingegangen werden soll, sind jedoch einige kritische Anmerkungen zu solchen Untersuchungen generell zu machen:

- Wegen der allgemeinen Interdependenz der konjunkturellen Entwicklung und der sie dokumentierenden Zeitreihen sind Lead/Lag-Strukturen oft mehr oder weniger zufällig, häufig abhängig vom gewählten Beobachtungszeitraum und besonders bei kurzen Zeitreihen wenig robust.
- Zeitliche Beziehungen bedürfen neben der statistischen Absicherung auch einer plausiblen theoretischen Erklärung des Transmissionsmechanismus.
- Investitionsprojekte benötigen unterschiedlich viel Zeit von der Planungs- zur Realisierungsphase und schließlich bis zur endgültigen Fertigstellung: „Die Projektierungs- und Realisierungszeit von Bauten und Anlagen beträgt häufig mehr als ein Jahr. Auch bei Maschinen liegt

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

allein die Laufzeit bei 2-3 Quartalen."[41] Bestehen in den zu untersuchenden Sektoren strukturelle Unterschiede in der Art der Investitionen, so können diese die Aussagen zu Lead/Lag-Strukturen verfälschen.

- Zu berücksichtigen ist ferner, daß die amtlichen Daten des Statistischen Bundesamtes Investitionen erst dann erfassen, wenn die entsprechenden Bruttozugänge an Sachanlagen, d.h. Ersatz- und Neuinvestitionen[42] aktiviert werden.

Betrachtet man zunächst das C-I-Diagramm in Abbildung 14, so müßte ein Vorlauf des Investitionssektors sich in einer Trajektorie zeigen, die vorwiegend im Uhrzeigersinn verläuft. Wenn dies auch für einige Bereiche gegeben ist, so ist das Bild nicht eindeutig genug für eine entsprechende Aussage.

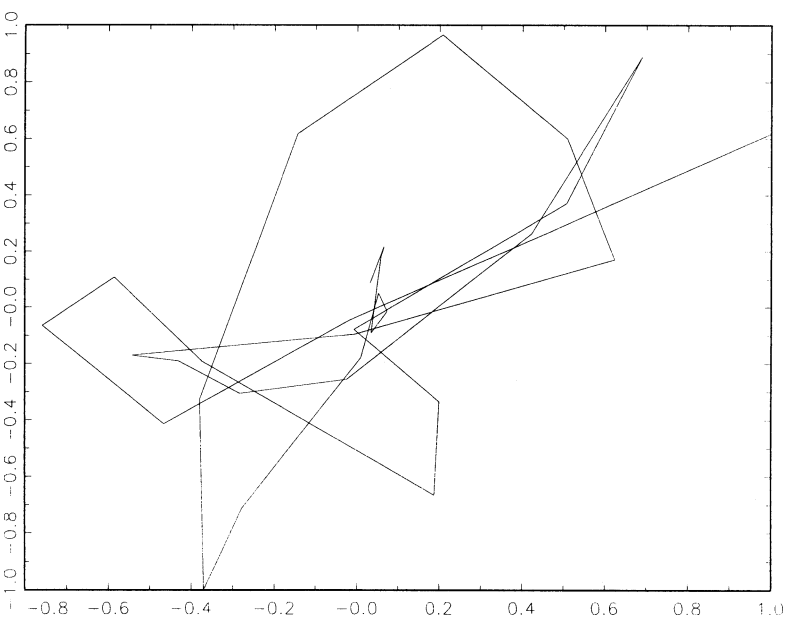


Abbildung 14: Trajektorie der Zeitreihe $z(t) = (x(t), y(t))$
(Datensatz 3, normiert)

Schließlich wurden VAR-Modelle geschätzt. Werden nur Lags der Periode 2 betrachtet, so hängen die Zeitreihenwerte x_t im Sektor I signifikant

[41] Gerstenberger (1983), S. 40.

[42] Statistisches Bundesamt (1991a), S. 13.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

nur von Zeitreihenwerten $L\,x_t$ und $L^2\,x_t$ der Vorperiode und der Vorvorperiode der gleichen Reihe ab. Signifikanten Einfluß auf die Zeitreihenwerte y_t des Sektors C haben hingegen nicht nur $L\,y_t$ und $L^2\,y_t$, sondern auch $L\,x_t$. Ähnliche Ergebnisse ergeben sich auch, wenn 3 bzw. 4 Lags berücksichtigt werden. Auch liefert der F-Test auf Blockexogenität bei y durchweg höhere Werte als bei x. Für den Datensatz 2 ergeben sich qualitativ keine anderen Aussagen.[43]

Bei aller Vorsicht ist folglich zu konstatieren: Die Analyse ergibt zumindest keine Hinweise auf eine andere Kausalitätsrichtung als die von uns theoretisch hergeleitete und sowohl in Praxis als auch in der Wissenschaft häufig – wenn auch nicht immer – vertretene Auffassung.

4. Zusammenfassung

Es ist gezeigt worden, daß ein mikroökonomisches Zwei-Sektoren-Modell den Konjunkturverlauf recht gut nachbilden kann. Wesentliche Konjunkturursachen in dem vorgestellten Modell sind: irreversible Entscheidungen auf der Mikroebene, die sequentielle Abfolge von Investitionen, die Entstehung einer Renditestruktur aufgrund von Entscheidungsinterdependenzen, Stochastik auf der Mikroebene, Nichtlinearitäten sowie Disproportionalität zwischen Konsumgüter- und Investitionsgütersektor.

Literatur

Banerjee,A./Dolado, J./Galbraith, J.W./Hendry, D.F. (1993), Co-Integration, Error-Correction, and the Econometric Analysis of Non-Stationary Data, Oxford.

Bhaduri, A. (1988), Makroökonomie. Die Dynamik der Warenproduktion, Marburg.

Charemza, W.W./Deadman, D.F. (1993), New Directions in Econometric Practice. General to Specific Modelling, Cointegration and Vector Autoregression, Aldershot.

Chatfield, C. (1985), The Analysis of Time Series: An Introduction. (Third Edition), London/New York.

Cromwell, J.B./Hannan, M.J./Labys, W.C./Terraza, M. (1994), Multivariate Tests for Time Series Models, Thousands Oaks/London/New Delhi.

Cromwell, J.B/Labys, W.C./Terraza, M. (1994), Univariate Tests for Time Series Models, Thousand Oaks/London/New Delhi.

[43] Auf den Abdruck der mit TSP erstellten Auswertung wurde aus Platzgründen verzichtet.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Dendrinos, D.J./Haag, G. (1983), Toward a Stochastic Dynamical Theory of Location: Empirical Evidence, Stuttgart.

Dixit, A. (1992), Investment and Hysteresis, The Journal of Economic Perspectives 6 (1), 107 - 132.

Frenkel, M./John, K.D. (1993), Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung (2.Aufl.), München.

Gerstenberger, W. (1983), Zur Treffsicherheit und analytischen Bedeutung von qualitativen und quantitativen Planangaben, in: Anderson, O. (Hrsg.), Qualitative und quantitative Konjunkturindikatoren, Göttingen, 39 - 68.

Glismann, H.H./Rodemer, H./Wolter, F. (1978), Zur Natur der Wachstumsschwäche in der Bundesrepublik Deutschland. Eine empirische Analyse langer Zyklen wirtschaftlicher Entwicklung, Kieler Diskussionsbeiträge, Institut für Weltwirtschaft, Kiel.

Granger, C.W.J./Teräsvirta, T. (1993), Modelling Nonlinear Economic Relationships, Oxford.

Haavelmo, T. (1944), The Probability Approach in Econometrics, Econometrica 12 (Suppl.), 1 - 118.

Hamilton, J.D. (1989), A New Approach to the Economic Analysis of Nonstationary Time Series and the Business Cycle, Econometrica 57, 357 - 384.

— (1994), Time Series Analysis, Princeton, N.J.

Helmstädter, E. (1989), Die M-Form des Wachstumszyklus, Jahrb. für Nationalökonomie und Statistik 206/4-5, 383 - 394.

Hillinger, C. (1987a), The Role of Inventory and Equipment Investment in Economic Fluctuations, Münchener Wirtschaftswissenschaftl. Beiträge Nr. 87-06, München.

— (1987b), Business Cycle: Stylized Facts and Explanatory Models, Journal of Economic Dynamics and Control 11, 257 - 263.

— (Hrsg.) (1992), Cyclical Growth in Market and Planned Economics, Oxford.

Hillinger, C./Reich, U.P./Wehner, G. (1986), Die Schwankung der letzten Verwendung von Gütern im Verhältnis zur Produktion, Münchener Wirtschaftswissenschaftl. Beiträge Nr. 86-01, München.

Hinich, M.J. (1982), Testing for Gaussianity and Linearity of a Stationary Time Series, Journal of Time Series Analysis 3, 169 - 176.

Juselius, K. (1993), VAR Modelling and Haavelmo's Probability Approach to Macroeconomic Modelling, Empirical Economics 18, 595 - 622.

Kirman, A.P. (1992), Whom or What does the Representative Individual Represent?, Journal of Economic Perspectives 6 (2), 117 - 136.

König, H./Wolters, U. (1972), Einführung in die Spektralanalyse ökonomischer Zeitreihen, Meisenheim.

Kraft, M./Hüllermeier, E/Weise, P. (1995), Konjunkturzyklen aufgrund von Investitionsinterdependenzen: Simulation und Überprüfung, in: J. Flemmig (Hrsg.), Moderne Makroökonomik, Marburg, 413 - 454.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Kraft, M./Landes, Th./Weise, P. (1986), Dynamic Aspects of a Stochastic Business Cycle Model, Methods of Operations Research 53, 445 - 453.

Kraft, M./Weise, P. (1985), Konjunktur und Massenphänomene, in: Ipsen, D./Künzel, R. (Hrsg.), Die gegenwärtige Wachstumskrise, Regensburg, 225 - 238.

— (1994), A Cardinal Utility Approach to the Theory of Business Cycle, in: Allais, M./Hagen, O. (eds.), Cardinalism. A Fundamental Approach, Dordrecht, 223 - 232.

Lucas, R.E. (1977), Understanding Business Cycles, in: Brunner, K./Meltzer, A. (Eds.), Stabilisation of the Domestic and International Economy, Amsterdam, 7 - 29.

Meyer, B. (1981), Relative Preise, Produktionsstruktur und Konjunktur, Tübingen.

Mullineux, A./Peng, W. (1993), Nonlinear Business Cycle Modelling, Journal of Economic Surveys 7, 41 - 83.

Neftci, S.N. (1984), Are Economic Time Series Asymmetric Over the Business Cycle?, Journal of Political Economy 92, 307 - 328.

Pindyck, R.S. (1991), Irreversibility, Uncertainty, and Investment, Journal of Economic Literature 29, 1110 - 1148.

Reiter, M. (1995), The Dynamics of Business Cycles, Heidelberg.

Rudebusch, G.D. (1993), The Uncertain Unit Root in Real GNP, American Economic Review 83, 264 - 272.

Schlittgen, R./Streitberg, B.H.J. (1989), Zeitreihenanalyse, München.

Statistisches Bundesamt (1991a), Lange Reihen zur Wirtschaftsentwicklung 1990, Stuttgart.

— (1991b), Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Fachserie 18, Reihe S.15, Revidierte Ergebnisse 1950 bis 1990, Stuttgart.

Strand, O.N. (1977), Multichannel Complex Maximum Entropy (Autoregressive) Spectral Analysis, IEEE Transactions on Automatic Control AC-22, 4, 634 - 640.

Subba Rao, T./Gabr, M.M. (1980), A Test for Linearity of Stationary Time Series, Journal of Time Series Analysis 1, 145 - 158.

— (1984), An Introduction to Bispectral Analysis and Bilinear Time Series Models, Lecture Notes in Statistics 24, New York.

Summers, R./Heston, A. (1991), The Penn World Table (Mark 5), An Expanded Set of International Comparisons, 1950-1988, Quarterly Journal of Economics 106, 327 - 368.

Tong, H./Lim, K.S. (1980), Threshold Autoregression, Limit Cycles and Cyclical Data, Journal of the Royal Statistical Society B 42, 245 - 292.

Warner, A.M. (1994), Does World Investment Demand Determine U.S. Exports? American Economic Review 84, 1409 - 1422.

Wegmann, E.J./Wright, I.W. (1983), Splines in Statistics, Journal of the American Statistical Association 78, 351 - 365.

Weidlich, W./Haag, G. (1983), Concepts and Models of a Quantitative Sociology. The Dynamics of Interacting Populations, Berlin/Heidelberg/New York.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Weise, P./Kraft, M. (1988), Cumulative Processes, Disproportionalities, and Spiethoff's Theory of the Business Cycle, in: Flaschel, P./Krüger, M. (Hrsg.), Recent Approaches to Economic Dynamics, Frankfurt am Main, 3 - 16.

Zarnowitz, V. (1972), The Business Cycle Today, New York.

— (1985), Recent Work on Business Cycles in Historical Perspective, Journal of Economic Literature 23, 523 - 580.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

II. INFORGE – Ein disaggregiertes Simulations- und Prognosemodell für Deutschland

Von *Bernd Meyer* und *Georg Ewerhart*

Universität Osnabrück

1. Einleitung

Der sektorale Strukturwandel ist ein komplexes evolutorisches Phänomen, das letztlich sowohl durch Änderungen des Verbraucherverhaltens als auch durch technologischen Wandel induziert wird. Einfache theoretische Ansätze – wie etwa die Drei-Sektoren-Hypothese – vermögen nur eine Teilerklärung des Prozesses zu leisten. Eine geschlossene allgemein formulierte Theorie des sektoralen Strukturwandels, die das beobachtbare Phänomen hinreichend erklärt, kann es wohl nicht geben. Gleichwohl ist die Analyse des Strukturwandels unverzichtbar. Nahezu alle wirtschaftspolitischen Maßnahmen haben mehr oder weniger erhebliche Struktureffekte. Schließlich bleibt unser Verständnis der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung unvollständig, wenn wir nicht die Gesamtwirtschaft als die Summe ihrer Branchenentwicklungen begreifen. Gerade aus einer evolutorischen Perspektive, die stets die Heterogenität von Strukturen betont, kommt dieser Vorstellung große Bedeutung zu.

Die Abbildung der Komplexität des Strukturwandels ist nur in numerisch spezifizierten Modellen möglich. In der Literatur haben sich zwei Entwicklungslinien herausgebildet (West, 1995): Die berechenbaren Gleichgewichtsmodelle (**C**omputable **G**eneral **E**quilibrium (CGE) Modelle) und die ökonometrischen Input-Output-Modelle. Die CGE-Modelle sind eine Anwendung der allgemeinen Gleichgewichtstheorie. Der konsequente neoklassische Ansatz schränkt die Möglichkeiten der Modelle in der empirischen Anwendung natürlich drastisch ein.

Die ökonometrischen Input-Output-Modelle sind eine Weiterentwicklung des Leontief-Ansatzes, wobei das Input-Output-Modell aber lediglich noch das Gerüst von Definitionsgleichungen darstellt, in das die aus dem Verhalten der Unternehmer und Konsumenten ableitbaren variablen Strukturen eingebettet sind. Die dabei verwendeten Hypothesen sind ökonometrisch geschätzt und beschreiben i.d.R. das Verhalten von Wirtschaftssub-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

jekten unter beschränkter Information. Die ökonometrischen Input-Output-Modelle können somit als evolutorische Ansätze gelten. Ein Modell dieses Typs soll im folgenden Beitrag vorgestellt werden.

INFORGE (**IN**terindustry **FOR**ecasting **GE**rmany) ist ein nach Wirtschaftsbereichen und Produktgruppen tief disaggregiertes ökonometrisches Prognosemodell für Deutschland. Seine Leistungsfähigkeit beruht auf der INFORUM-Philosophie (Almon, 1991), die durch die Konstruktionsprinzipien *bottom up* und *vollständige Integration* gekennzeichnet ist. Das Konstruktionsprinzip *bottom up* besagt, daß die einzelnen Sektoren der Volkswirtschaft sehr detailliert (jeweils etwa 150 Variablen für jeden der 58 Sektoren) modelliert und die gesamtwirtschaftlichen Variablen durch Aggregation im Modellzusammenhang gebildet werden. Auf diese Weise gelingt sowohl eine lückenlose Darstellung der einzelnen Sektoren im gesamtwirtschaftlichen Zusammenhang und in der intersektoralen Verflechtung als auch eine Erklärung gesamtwirtschaftlicher Zusammenhänge, die die Volkswirtschaft als Summe ihrer Branchen begreift. Das Konstruktionsprinzip *vollständige Integration* beinhaltet eine Modellstruktur mit einer Abbildung der interindustriellen Verflechtung und einer Erklärung der Einkommensverwendung der privaten Haushalte aus der Einkommensentstehung in den einzelnen Branchen.

Der gegenüber herkömmlichen ökonometrischen Modellen gegebene konzeptionelle Vorteil schlägt sich in einer gewaltigen und dabei konsistenten Informationsverarbeitung nieder: Die etwa 30.000 Gleichungen des Modells (davon etwa 7.000 ökonometrisch geschätzte Verhaltensgleichungen) prognostizieren die Verflechtung der Sektoren, die Konsum-, Investitions-, Staats- und Exportnachfrage sowie Preise, Produktion, Importe, Löhne, Gewinne, Steuern und Beschäftigung für die 58 Sektoren. Außerdem berechnet und prognostiziert das Modell sämtliche Variablen der Einkommensumverteilungsrechnung für Deutschland. Die Gleichungen sind auf der Grundlage von Jahresdaten geschätzt, das Modell wird zweimal jährlich aktualisiert.

INFORGE ist Teil des internationalen Modellverbunds INFORUM, in dem die einzelnen Ländermodelle auf der Ebene der Produktgruppen über die Export- und Importströme sowie die zugehörigen Außenhandelspreise miteinander verflochten sind. Der damit gegenüber isolierten Modellen verbundene Informationsgewinn gestattet eine zuverlässige Analyse der für die Wirtschaft Deutschlands wichtigen Exporte. Das INFORUM-System prognostiziert in jeweils tiefer Disaggregation die wirtschaftliche Entwicklung der Länder Belgien, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Italien, Niederlande, Österreich, Spanien, USA, Kanada, Mexiko, Japan und Südkorea.

INFORGE beschreibt die Wirtschaft der alten Bundesländer in der geschilderten Tiefe. Für die neuen Länder wird wegen der zur Zeit noch dürftigen Datenbasis ein gesondertes einfaches Kreislaufmodell gerechnet, das

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

mit dem der alten Länder gekoppelt ist. Sobald die Datensituation es erlaubt, wird die hier vorgestellte Modellstruktur für Deutschland insgesamt verwendet.

Das Modell weist einen hohen Endogenisierungsgrad auf. Die etwa 200 exogenen Variablen sind vor allem Instrumentvariablen der Fiskalpolitik wie der Staatsverbrauch, die Steuersätze, die Abschreibungssätze der 58 Wirtschaftsbereiche sowie ihre Subventionierung. Die Geldpolitik ist mit dem Diskontsatz, der monetären Basis und dem Mindestreservesatz vertreten. Am Arbeitsmarkt ist mit der Zahl der Erwerbspersonen das Arbeitsangebot exogen. Von den außenwirtschaftlichen Variablen sind allein die Wechselkurse für die Währungen der 14 Länder des internationalen Systems INFORUM exogen. Sämtliche anderen Variablen über weltwirtschaftliche Entwicklungen, die zur Bestimmung der deutschen Exporte notwendig sind, werden endogen im internationalen System bestimmt.

Im vorliegenden Beitrag soll zunächst der internationale Modellverbund INFORUM charakterisiert werden. Danach werden wir die Modellierung der einzelnen Bausteine des INFORGE-Modells – die Endnachfrage, die Input-Output-Verflechtung, die primären Inputs, die Preise, Löhne und Zinsen sowie die Einkommensumverteilung – im Detail diskutieren. Anschließend werden wir den gesamtwirtschaftlichen Rahmen darstellen, in den das Input-Output-System integriert ist, und das Kreislaufmodell für Ostdeutschland kurz vorstellen. Hinweise auf geplante Modellerweiterungen schließen den Beitrag ab.

2. Das internationale System INFORUM

Neben INFORGE besteht das internationale INFORUM System (Nyhus, 1991) aus 12 weiteren ökonometrischen Input-Output-Modellen für die Länder:

NORDAMERIKA
- USA
- Kanada
- Mexiko

ASIEN
- Japan
- Südkorea

EUROPA
- Belgien
- Frankreich
- Großbritannien
- Italien
- Niederlande
- Österreich
- Spanien

Der Außenhandel dieser 12 Länder und der Deutschlands machen etwa 90% des Welthandels aus. Ein Modell für den Rest der Welt schließt das System.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Die Einzigartigkeit des INFORUM-Modellverbundes rührt daher, daß die Warenströme zwischen den Ländern auf der Ebene der Gütergruppen direkt miteinander gekoppelt und auf diese Weise sachgerecht endogenisiert sind. Zu diesem Zweck liefert jedes nationale Modell seinen Vektor der Exportpreise nach Gütergruppen und seinen Vektor der Importnachfrage nach Gütergruppen an das INFORUM Welthandelsmodell. Von dort erhält INFORGE für jede einzelne Warengruppe Prognosen über die Nachfrage- und Preisentwicklung auf dem Weltmarkt. Die Position der deutschen Exportindustrien im internationalen Wettbewerb kann somit treffend abgebildet werden.

Im wesentlichen werden vom Welthandelsmodell pro Gütergruppe drei Variablen prognostiziert. Zunächst ist hier der Index der Weltimportnachfrage FDM_i zu nennen:

$$FDM_i(t) = \sum_{\ell=1}^{13} w_{\ell i}^{88} \cdot DK_\ell(t) \cdot IMR_{\ell i}(t), \quad i = 1, \ldots, 40. \tag{1}$$

Die Variable ergibt sich als ein gewogenes Mittel der Importnachfragen der Länder (ℓ = 1 bis 13) nach Produkten der Gütergruppe i. Die Importnachfrage der einzelnen Länder wird dabei mittels der entsprechenden Devisenkurse DK_ℓ [DM/Währungseinheit des Landes ℓ] in DM umgerechnet. Als Gewichte für den Index dienen die Anteile $w_{\ell i}^{88}$ der belieferten Länder ℓ am deutschen Exportvolumen der Gütergruppe i im Jahr 1988, dem letzten verfügbaren Jahr mit dieser Information. Der Vektor FDM erfaßt die Auslandsnachfrage nach deutschen Produkten für 40 Warengruppen des Systems. Für die Dienstleistungsgruppen und die Bauleistungen liegen diese Daten nicht vor.

Des weiteren endogenisiert das INFORUM-Welthandelsmodell zwei Vektoren der Preisentwicklung auf den Weltmärkten. Der Importpreisindex FPI_i erfaßt die Entwicklung der Einfuhrpreise für Produkte der Gütergruppe i in DM, die einen wesentlichen Einfluß auf die Preisbildung im Inland haben:

$$FPI_i(t) = \sum_{\ell=1}^{13} v_{\ell i}^{90} \cdot DK_\ell \cdot PEG_{\ell i}(t), \quad i = 1, \ldots, 40. \tag{2}$$

Nach Umrechnung der Exportpreise $PEG_{\ell i}(t)$ (Land ℓ, Gütergruppe i) mit Hilfe der Devisenkurse DK_ℓ in DM wird dieser Index unter Verwendung der Anteile $v_{\ell i}^{90}$ der liefernden Länder ℓ an den deutschen Importen im Jahr 1990 gebildet.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Der Preisindex konkurrierender Exportländer FPE_i mißt die Entwicklung der Preise der ausländischen Konkurrenzanbieter der deutschen Exportwirtschaft:

$$FPE_i(t) = \sum_{\ell=1}^{13} u_{\ell i}^{90} \cdot DK_\ell(t) \cdot PEG_{\ell i}(t), \quad i = 1, \ldots, 40. \tag{3}$$

Basis dieser Variablen sind wiederum die in DM umgerechneten Exportpreisindizes nach Ländern und Gütergruppen, die in diesem Fall mit den Anteilen $u_{\ell i}^{90}$ der liefernden Länder ℓ am Weltexportvolumen (ohne die Exporte Deutschlands) der Gütergruppe i gewichtet werden.

Neben den Gütermärkten sind auch die internationalen Finanzmärkte im internationalen INFORUM System abgebildet, wenngleich auch in einer vergleichsweise rudimentären Weise: Die amerikanischen Zinsen als Indikatoren für die Entwicklung an den internationalen Kapitalmärkten üben einen gewichtigen Einfluß auf die deutschen Zinsen und damit das güterwirtschaftliche Geschehen im Inland aus.

3. Die Endnachfrage

Bei der folgenden Darstellung des Modells haben wir die aus den konzeptionellen Unterschieden zwischen Input-Output-Rechnung und Inlandsproduktsberechnung folgenden Umrechnungen nicht explizit dargestellt. Natürlich sind sie aber im Modell durch entsprechende Gleichungen berücksichtigt, so daß beide Zahlenwerke konsistent miteinander verzahnt sind.

3.1 Der private Verbrauch

Wir schätzen die reale Konsumnachfrage der privaten Haushalte nach 26 Verwendungszwecken als Funktion ihres realen verfügbaren Einkommens *YVH*, des Relativpreises dieses Verwendungszwecks, definiert als Quotient zwischen dem Preisindex des betreffenden Verwendungszwecks PCG_k und dem Preisindex der Lebenshaltung *PLH*, des Kontokorrentzinses *RKONT* und der Konjunkturvariablen *REX*:

$$\begin{aligned} CPR_k(t) = CPR_k \; & [PCG_k(t)/PLH(t), YVH(t), \\ & RKONT\,(t), REX\,(t)], \quad k = 1, \ldots, 26. \end{aligned} \tag{4}$$

Die endogene Konjunkturvariable *REX* ist die Relation zwischen dem aktuellen Wert des realen Bruttoinlandsprodukts und seinem gleitenden Fünfjahres-Mittelwert.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

In einem zweiten Schritt ermitteln wir nun die Lieferungen der 58 Produktionsbereiche an den privaten Verbrauch. Zur Zeit verwenden wir dafür die bridge-Matrix für das Jahr 1988. Die nominale Konsumnachfrage *CPG* der Gütergruppe i bestimmen wir, indem wir die Konsumausgaben für den Verwendungszweck k ($CPR_k \cdot PCG_k$) mit dem Anteil c_{ik}^{88} der Gütergruppe i an den Konsumausgaben des Verwendungszwecks k im Jahre 1988 multiplizieren und dann über die Verwendungszwecke aufsummieren:

$$CPG_i(t) = \sum_{k=1}^{26} c_{ik}^{88} \cdot CPR_k(t) \cdot PCG_k(t), \quad i = 1, \ldots, 58. \tag{5}$$

3.2 Die Investitionsnachfrage

Das Modell erfaßt die Dualität der Investitionen, die einerseits bei den investierenden Wirtschaftsbereichen Änderungen des Kapitalstocks und andererseits bei den Produktionsbereichen eine Endnachfragekomponente darstellen. Wir basieren die Erklärung der Investitionen auf der Entscheidung der investierenden Wirtschaftsbereiche. Betrachten wir zunächst die realen Ausrüstungsinvestitionen *IAR* eines Wirtschaftsbereichs j. Sie sind abhängig vom Realzins $RUML - INFL$, dem realen Bruttoproduktionswert des Wirtschaftsbereichs XS_j und seinem realen Gewinn GS_j/PS_j (GS = nominaler Gewinn, PS = Preisindex des Wirtschaftsbereichs):

$$IAR_j(t) = IAR_j[RUML(t) - INFL(t), XS_j(t), GS_j(t)/PS_j(t)], \quad j = 1, \ldots, 58. \tag{6}$$

Für die Wirtschaftsbereiche des Staates $j = 56$ (Gebietskörperschaften) und $j = 57$ (Sozialversicherung) ergibt sich eine besondere Situation, weil die Investitionen des Staates insgesamt kompatibel sein müssen mit den Werten, die im Rahmen der Inlandsproduktsberechnung im Budget des Staates als *IST*$ ausgewiesen werden. Wir erreichen dies, indem wir zunächst die Ausrüstungsinvestitionen der Gebietskörperschaften als Anteil der realen Investitionen des Staates insgesamt und die Ausrüstungsinvestitionen der Sozialversicherung als Rest bestimmen. Der Preisindex der Ausrüstungsinvestitionen *PIA* dient dabei als Deflator:

$$IAR_{56}(t) = IAR_{56}\,[IST\$(t)/PIA(t)], \tag{7}$$

$$IAR_{57}(t) = \frac{IST\$(t)}{PIA(t)} - IAR_{56}(t) - IBR_{57}(t) - IBR_{56}(t). \tag{8}$$

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Die realen Bauinvestitionen IBR_j eines Wirtschaftsbereiches werden durch den Realzins $RUML-INFL$ und den Bruttoproduktionswert des Wirtschaftsbereichs erklärt:

$$IBR_j(t) = IBR_j[RUML(t) - INFL(t), XS_j(t)], \qquad j = 1, \ldots, 58. \tag{9}$$

Der Sektor 51 (Wohnungsvermietung) repräsentiert den Wohnungsbau im Modell. Hier sind das verfügbare Einkommen der privaten Haushalte YVH und der Realzins $RUML - INFL$ die zentralen Variablen. Bei beiden Variablen sind wegen der langen Frist, die zwischen der Entscheidung und ihrer Realisierung liegt, lags berücksichtigt:

$$IBR_{51}(t) = IBR_{51}\,[YVH(t-2), RUML(t-1) - INFL(t-1), RUML(t-2) - INFL(t-2)]. \tag{10}$$

Die Bauinvestitionen der Gebietskörperschaften IBR_{56} werden wiederum durch die realen Investitionen des Staates insgesamt bestimmt. Als Deflator dient hier der Baupreisindex PIB:

$$IBR_{56}(t) = IBR_{56}\,[IST\$(t)/PIB_{56}(t)]. \tag{11}$$

Die Bauinvestitionen der Sozialversicherung hängen vom realen Bruttoinlandsprodukt BIP und von der Konjunkturvariablen REX ab:

$$IBR_{57}(t) = IBR_{57}\,[BIP(t), REX(t)]. \tag{12}$$

Bei der Ermittlung der Investitionsgüternachfrage für Ausrüstungen nach Gütergruppen verwenden wir eine Investitionsverflechtungstabelle für das Jahr 1987. Wir multiplizieren die nominalen Ausrüstungsinvestitionen jedes Wirtschaftsbereiches j ($IAR_j \cdot PIA_j$) mit dem Anteil α_{ij}^{87}, den die Gütergruppe i an diesen Ausrüstungsinvestitionen im Jahre 1987 gehabt hat und summieren über alle Wirtschaftsbereiche j, um die insgesamt auf die Gütergruppe i entfallende nominale Nachfrage IAG_i zu erhalten:

$$IAG_i(t) = \sum_{j=1}^{58} \alpha_{ij}^{87} \cdot IAR_j(t) \cdot PIA_j(t), \qquad j = 1, \ldots, 58. \tag{13}$$

Bei der Ermittlung der Investitionsgüternachfrage für Bauten ist die Zuordnung sehr viel eindeutiger und eine Investitionsverflechtungsmatrix des-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

halb entbehrlich. Wir summieren die nominalen Bauinvestitionen der Wirtschaftsbereiche ($IBR_j \cdot PIB_j$) auf und multiplizieren die Summe mit dem Anteil β_i^{88}, der im Jahr 1988 auf die Gütergruppe i entfallen ist:

$$IBG_i(t) = \beta_i^{88} \cdot \sum_{j=1}^{58} IBR_j(t) \cdot PIB_j(t), \quad i = 1, \ldots, 58. \tag{14}$$

Die nominalen Lagerinvestitionen *VVN* schätzen wir direkt für die einzelnen Gütergruppen. Wir unterstellen hier eine Abhängigkeit von der Veränderung der nominalen Bruttoproduktion *YG* und der Veränderung der Inflationsrate *INFL*:

$$VVN_i(t) = VVN_i\,[YG_i(t) - YG_i(t-1), INFL(t) - INFL(t-1)], \quad i = 1, \ldots, 58. \tag{15}$$

3.3 Die Exportnachfrage

Die realen Warenexporte der Gütergruppen 1 bis 40 sind an das internationale INFORUM-System angeschlossen. Sie werden durch die reale Weltimportnachfrage für die betreffende Gütergruppe FDM_i und den Relativpreis, der durch den deutschen Exportpreis PEG_i und den Weltmarktpreis FPE_i der Gütergruppe definiert ist, erklärt. Hinzu treten bei einigen Gütergruppen die Konjunkturvariable *REX* und die realen Importe der fünf neuen Bundesländer *IM5*:

$$EXR_i(t) = EXR_i\,[PEG_i(t)/FPE_i(t), FDM_i(t), REX(t), IM5(t)], \quad i = 1, \ldots, 40. \tag{16}$$

Die Dienstleistungsexporte der Gütergruppen 41 bis 58 werden durch die Warenexporte insgesamt *EXWARE* bestimmt:

$$EXR_i(t) = EXR_i[EXWARE(t)], \quad i = 41, \ldots, 58. \tag{17}$$

3.4 Der Staatsverbrauch

Der nominale Konsum des Staates insgesamt *CST$* ist eine exogene Variable. Hier wird seine Aufteilung auf die Gebietskörperschaften ($j = 56$) und die Sozialversicherung ($j = 57$) beschrieben.

Der nominale Staatsverbrauch bei den Gebietskörperschaften ASN_{56} ist eine Funktion des Konsums des Staates insgesamt:

$$ASN_{56}(t) = ASN_{56}[CST\$(t)]. \tag{18}$$

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Der nominale Staatsverbrauch bei der Sozialversicherung ASN_{57} ergibt sich dann als Rest zu:

$$ASN_{57}(t) = CST\$(t) - ASN_{56}(t). \tag{19}$$

Die zugehörigen realen Variablen ASR_{56} und ASR_{57} ergeben sich durch Division der entsprechenden nominalen Variablen durch den jeweiligen Preisindex PG:

$$ASR_{56}(t) = \frac{ASN_{56}(t)}{PG_{56}(t)}, \tag{20}$$

$$ASR_{57}(t) = \frac{ASN_{57}(t)}{PG_{57}(t)}. \tag{21}$$

4. Die Input-Output-Verflechtung

INFORGE beschreibt die Input-Output-Struktur der deutschen Volkswirtschaft in zwei Stufen. Zunächst wird die Verflechtung technologisch betrachtet. Der (technologische) Inputkoeffizient a_{ik} gibt den Anteil des Vorleistungseinsatzes der Gütergruppe i bei der Produktion der Güter aus Gütergruppe k an. Im zweiten Schritt berechnen wir Importquoten m_{ik}, die den Anteil der Importe am gesamten Vorleistungseinsatz (aus inländischer Produktion plus importierte) der Gütergruppe i bei der Produktion der Gütergruppe k messen.

In einem neoklassischen Modellzusammenhang mit langfristiger Gewinnmaximierung unter Konkurrenzbedingungen würde man eine substitutionale Technologie unterstellen und Faktornachfragefunktionen sowie über die Dualitätssätze auch die zugehörigen Preisfunktionen ableiten können (Jorgenson, 1982). Wir haben Zweifel an der Sinnhaftigkeit dieses Ansatzes, da sicherlich auf vielen der hier betrachteten 58 Märkte langfristige Konkurrenzmarktgleichgewichte nicht gegeben sind.

Darüber hinaus mag man zweifeln, ob Vorleistungsinputs *auf der Ebene der einzelnen Güter* wirklich substituierbar sind. Substitutionalität macht Sinn für Primärfaktoren, während die Vorleistungen eher komplementär sind, weil sie physischer Bestandteil des Produktes werden. Somit ist eine Änderung der Struktur des Vorleistungsinputs stets verbunden mit einer Änderung der Qualität des Produktes (Georgescu-Roegen, 1990). Allerdings müssen wir bedenken, daß wir in der Input-Output-Analyse selbst bei sehr tiefer Disaggregation niemals die Ebene einzelner Güter erreichen, auf der die geschilderten Zusammenhänge beobachtbar wären. Wir befassen uns mit Gütergruppen, die ihre Zusammensetzung verändern. Dann müssen

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Änderungen der Inputstrukturen als Folgen der Änderungen des product mix interpretiert werden (Richter, 1991). Die Verteuerung eines Inputs mag nun das Motiv für die Unternehmer sein, die Produktqualitäten und damit das product mix und die Inputstrukturen zu ändern.

Die Verteuerung eines Vorleistungsinputs i messen wir an einem Anstieg seines Relativpreises, der als Quotient aus dem Inputpreis PVG_i und dem Outputpreis PG_k definiert ist (Sevaldson, 1963). Für den Inputkoeffizienten a_{ik} gilt somit:

$$a_{ik}(t) = a_{ik}[PVG_i(t)/PG_k(t), t], \quad i = 1, \ldots, 58. \tag{22}$$

Dabei mißt der Zeittrend Einflüsse des technischen Fortschritts.

Die Importquote m_{ik}, definiert als Anteil der Importe am gesamten Vorleistungseinsatz der Gütergruppe i bei der Produktion der Gütergruppe k, ist durch das Verhältnis des zugehörigen Importpreises PMG und des mit ihm konkurrierenden Preises PVD für die im Inland erzeugten Vorleistungsgüter der Gruppe i sowie Trendeinflüsse bestimmt:

$$m_{ik}(t) = m_{ik}[PMG_i(t)/PVD_i(t), t], \quad i, k = 1, \ldots, 58. \tag{23}$$

Die Verflechtung der Produktionsbereiche ist somit sowohl durch die technologischen Inputkoeffizienten a_{ik} als auch durch die Importquoten der Vorleistungen determiniert. Für den Vektor der realen Bruttoproduktion XG erhalten wir:

$$XG(t) = \big(E - D(t)\big)^{-1} \cdot \big(FGR(t) - FMR(t)\big). \tag{24}$$

Dabei bezeichnet E die Einheitsmatrix. Die Elemente der Matrix D sind definiert als:

$$d_{ik}(t) = \big\{a_{ik}(t) \cdot \big(1 - m_{ik}(t)\big)\big\}, \quad i, k = 1, \ldots, 58. \tag{25}$$

Somit ist die Leontief-Inverse sowohl durch die Relativpreise der Güter unterschiedlicher Art als auch durch die Relation der Importpreise und Inlandspreise der Güter gleicher Art bestimmt. Preisinduzierter technologischer Wandel einerseits und Importkonkurrenz anderseits bestimmen modellendogen die Entwicklung der Leontief-Inversen in der Zeit.

Der Vektor FGR bezeichnet die reale Endnachfrage. Wir erhalten sie, indem wir ihre im vorausgegangenen Abschnitt dargestellten einzelnen Komponenten zunächst nominal aufsummieren:

$$\begin{aligned} FGN_i(t) = {} & CPG_i(t) + ASN_i(t) + IAG_i(t) + IBG_i(t) \\ & + VVN_i(t) + EXR_i(t) \cdot PEG_i(t), \quad i = 1, \ldots, 58, \end{aligned} \tag{26}$$

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

und dann durch den zugehörigen Preisindex dividieren:

$$FGR_i(t) = \frac{FGN_i(t)}{PFG_i(t)}, \quad i = 1, \ldots, 58. \tag{27}$$

Der Vektor *FMR* steht für die importierten Fertigprodukte. Sie werden im Modell durch die Endnachfrage der betreffenden Gütergruppe und den zugehörigen Relativpreis aus Importpreis *PMG* und Inlandspreis *PG* erklärt:

$$FMR_i(t) = FMR_i\,[PMG_i(t)/PG_i(t), FGR_i(t)], \quad i = 1, \ldots, 58. \tag{28}$$

Die gesamten importierten Vorleistungen der Gütergruppe i erhalten wir über die Definitionsgleichung:

$$VMR_i(t) = \sum_{k=1}^{58} m_{ik}(t) \cdot a_{ik}(t) \cdot XG_k(t), \quad i = 1, \ldots, 58. \tag{29}$$

Das gesamte Güteraufkommen *GAR* ergibt sich definitorisch als Summe aus inländischer Bruttoproduktion *XG* und Einfuhr *VMR* + *FMR*:

$$GAR_i(t) = XG_i(t) + VMR_i(t) + FMR_i(t), \quad i = 1, \ldots, 58. \tag{30}$$

Eine Zeitreihe von *make*-Matrizen erlaubt uns dann den Übergang vom funktionellen Gliederungskonzept der Gütergruppen in das institutionelle Disaggregationsschema der Wirtschaftsbereiche.

Der Koeffizient o_{kj} der make-Matrix gibt den Anteil der Produktion der Gütergruppe k im Sektor j (O_{kj}) an der gesamten Produktion des Sektors j an (XS_j):

$$o_{kj}(t) = \frac{O_{kj}(t)}{XS_j(t)}, \quad k, j = 1, \ldots, 58. \tag{31}$$

Wir unterstellen hier eine Abhängigkeit vom Preis des Gutes k (PG_k) in Relation zum Preisindex des Sektors j (PS_j). Erzielt ein Gut einen relativ höheren Preis, so werden die Unternehmen des betrachteten Sektors ihr Produktionsprogramm zugunsten dieses Gutes verändern. Daneben mögen Trends einen Einfluß haben:

$$o_{kj}(t) = o_{kj}\,[PG_k(t)/PS_j(t), t], \quad k, j = 1, \ldots, 58. \tag{32}$$

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Die Bruttoproduktion des Wirtschaftsbereiches j ermitteln wir nun per Definition als:

$$XS_j(t) = \sum_{k=1}^{58} \tilde{o}_{kj}(t) \cdot XG_k(t), \quad j = 1, \ldots, 58. \tag{33}$$

Dabei wird der Koeffizient $\tilde{o}_{kj}(t)$ durch o_{kj} definitorisch bestimmt:

$$\tilde{o}_{kj}(t) = o_{kj}(t) \cdot \frac{XS_j(t)}{XG_k(t)}, \quad k, j = 1, \ldots, 58. \tag{34}$$

5. Der Einsatz der Primärfaktoren

Den Arbeitsinput der Wirtschaftsbereiche messen wir im Modell in Arbeitsstunden HS. Ihre Relation zum Kapitalstock des Wirtschaftsbereichs definiert den Kehrwert g der Kapitalintensität der Arbeit:

$$g_j(t) = \frac{HS_j(t)}{KRS_j(t)}, \quad j = 1, \ldots, 58, \tag{35}$$

die im Modell vom Verhältnis zwischen Lohnsatz WS_j und dem Preis des Kapitaleinsatzes PK_j bestimmt wird:

$$g_j(t) = g_j\,[WS_j(t)/PK_j(t), REX(t-1), t], \quad j = 1, \ldots, 58. \tag{36}$$

Daneben erfaßt der Zeittrend t Einflüsse des technischen Fortschritts, während die Konjunkturvariable REX die im Zyklus schwankenden Bemühungen um Produktivitätssteigerungen abbildet. Den Preis des Kapitaleinsatzes berechnen wir aus dem Preisindex des Maschinenbaus, der Abgangsquote des Sektors und dem Realzins.

Alternativ zu diesem Ansatz bestimmen wir den Arbeitsinputkoeffizienten als Funktion des Reallohns gemessen in Einheiten des Outputs des betrachteten Wirtschaftsbereichs und eines Fortschrittrends.

Die in einem Sektor beschäftigten Arbeitnehmer (ANS) erhalten wir, indem wir die Arbeitsstunden durch die exogen gegebene Jahresarbeitszeit JAS dividieren:

$$ANS_j(t) = \frac{HS_j(t)}{JAS_j(t)}, \quad j = 1, \ldots, 58. \tag{37}$$

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Der Kapitalstock des Wirtschaftsbereiches j wird mit den Ausrüstungsinvestitionen IAR, den Bauinvestitionen IBR und den Abgängen AGS fortgeschrieben:

$$KRS_j(t) = KRS_j(t-1) + IAR_j(t-1) + IBR_j(t-1) - AGS_j(t-1), \quad j = 1, \ldots, 58. \tag{38}$$

Dabei berechnen sich die Abgänge über eine feste Quote AGQ^{90} aus dem laufenden Kapitalstock:

$$AGS_j(t) = AGQ_j^{90} \cdot KRS_j(t), \quad j = 1, \ldots, 58. \tag{39}$$

Die im Wirtschaftsbereich j eingesetzten nominalen Vorleistungen VES_j ermitteln wir definitorisch mit:

$$VES_j(t) = \sum_{i=1}^{58} \sum_{k=1}^{58} \tilde{o}_{kj}(t) \cdot a_{ik}(t) \cdot XG_k(t) \cdot PG_k(t), \quad j = 1, \ldots, 58. \tag{40}$$

Die Abschreibungsquote DSQ_j eines Wirtschaftsbereiches j mißt den Anteil der Abschreibungen an dem mit dem Preisindex des Sektors bewerteten Kapitalstock des Sektors:

$$DSQ_j(t) = \frac{DS_j(t)}{KRS_j(t) \cdot PS_j(t)}, \quad j = 1, \ldots, 58. \tag{41}$$

Die Abschreibungsquoten sind exogen. Die Abschreibungen ergeben sich dann als:

$$DS_j(t) = DSQ_j(t) \cdot KRS_j(t) \cdot PS_j(t), \quad j = 1, \ldots, 58. \tag{42}$$

Der Anteil TZQ_j der Produktionssteuern abzüglich der Subventionen am nominalen Bruttoproduktionswert $XS_j \cdot PS_j$ eines Sektors fassen wir als exogene wirtschaftspolitische Variable auf. Somit ergeben sich die Produktionssteuern abzüglich der Subventionen TZS_j eines Sektors als:

$$TZS_j(t) = TZQ_j(t) \cdot XS_j(t) \cdot PS_j(t), \quad j = 1, \ldots, 58. \tag{43}$$

Die sektoralen Einkommen aus Unternehmertätigkeit und Vermögen GS_j lassen sich nun definitorisch als Rest bestimmen:

$$GS_j(t) = XS_j(t) \cdot PS_j(t) - VES_j(t) - DS_j(t) - TZS_j(t) - HS_j(t) \cdot WS_j(t), \quad j = 1, \ldots, 58. \tag{44}$$

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Für die Stückkosten UC eines Sektors gilt dann:

$$UC_j(t) = \frac{XS_j(t) \cdot PS_j(t) - GS_j(t)}{XS_j(t)}, \quad j = 1, \ldots, 58. \tag{45}$$

Das nominale Bruttoinlandsprodukt $BIP\$$ berechnen wir definitorisch als Summe der Bruttowertschöpfung aller Wirtschaftsbereiche:

$$BIP\$(t) = \sum_{j=1}^{58} DS_j(t) + TZS_j(t) + HS_j(t) \cdot WS_j(t) + GS_j(t), \quad j = 1, \ldots, 58. \tag{46}$$

6. Preise, Löhne und Zinsen

Für jede der 58 Gütergruppen verwenden wir einen Ab-Werk-Preisindex PG_i, der als Deflator für den Bruttoproduktionswert der Gütergruppe gilt. Wir unterstellen, daß die Firmen Aufschlagskalkulation auf die gesamten Stückkosten betreiben, wobei der Aufschlagssatz mit der Konjunkturvariablen REX und dem Importpreis der Gütergruppe PMG_i, den wir aus dem internationalen System erhalten, schwankt:

$$PG_i(t) = PG_i\,[UC_j(t), REX(t), PMG_i(t)], \quad i = 1, \ldots, 58. \tag{47}$$

Da wir die Stückkosten nur für die Wirtschaftsbereiche j beobachten können, wählen wir mit $j = i$ den jeweils an der Produktion der Gütergruppe i hauptbeteiligten Wirtschaftsbereich aus.

Den Preis für das gesamte Aufkommen einer Gütergruppe berechnen wir als gewogenes arithmetisches Mittel des Inlandspreises und des zugehörigen Importpreises. Dabei dienen die endogenen Importquoten q_i der Gütergruppe als Gewichte:

$$PGA_i(t) = \big(1 - q_i(t)\big) \cdot PG_i(t) + q_i(t) \cdot PMG_i(t), \quad i = 1, \ldots, 58. \tag{48}$$

Die Preise für Vorleistungslieferungen aus inländischer Produktion (PVD_i) erklären wir durch den zugehörigen Preisindex der Bruttoproduktion:

$$PVD_i(t) = PVD_i\,[PG_i(t)], \quad i = 1, \ldots, 58. \tag{49}$$

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Die Preise für Vorleistungslieferungen insgesamt bestimmen wir dann als gewogenes arithmetisches Mittel der Preise der Vorleistungen aus inländischer Produktion und der Importpreise:

$$PVG_i(t) = \left(1 - q_i^V(t)\right) \cdot PVD_i(t) - q_i^V(t) \cdot PMG_i(t), \qquad i = 1, \ldots, 58. \tag{50}$$

Dabei bezeichnet die endogene Variable q_i^V den Anteil der Importe an den gesamten Vorleistungslieferungen der Gütergruppe i.

Eine Bestimmungsgleichung für die Preisindizes PFG_i der Endnachfrage FGR_i erhalten wir, indem wir die Definitionsgleichung für das nominale Güteraufkommen als Summe von nominaler Endnachfrage und nominaler Vorleistungsnachfrage $VGR_i \cdot PVG_i$:

$$GAR_i(t) \cdot PGA_i(t) = FGR_i(t) \cdot PFG_i(t) + VGR_i(t) \cdot PVG_i(t), \qquad i = 1, \ldots, 58, \tag{51}$$

nach PFG auflösen:

$$PFG_i(t) = \frac{1}{1 - h_i(t)} \cdot PGA_i(t) - \frac{h_i(t)}{1 - h_i(t)} \cdot PVG_i(t), \qquad i = 1, \ldots, 58. \tag{52}$$

Dabei gibt die endogene Variable h_i den Anteil der Vorleistungen am gesamten Aufkommen der Gütergruppe i an.

Die Exportgüterpreise PEG_i bestimmen wir als Funktion des inländischen Ab-Werk-Preises und des in DM umgerechneten Preises FPE_i der Gütergruppe auf dem Weltmarkt. Daneben hat die konjunkturelle Situation (REX) einen Einfluß:

$$PEG_i(t) = PEG_i\,[PG_i(t), FPE_i(t), REX(t)], \quad i = 1, \ldots, 58. \tag{53}$$

Die Konsumgüterpreise PCG_k nach Verwendungszwecken ermitteln wir, indem wir nach Maßgabe der bridge-matrix den Preisindex PG jeder Gütergruppe i mit ihrem Anteil c_{ik}^{85} an dem Verwendungszweck k multiplizieren und dann über alle Güter summieren:

$$PCG_k(t) = \sum_{i=1}^{58} c_{ik}^{85} \cdot PG_i(t), \quad i = 1, \ldots, 58. \tag{54}$$

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Analog berechnen wir über die Investitionsverflechtungsmatrix die Preisindizes für die Ausrüstungsinvestitionen nach Wirtschaftsbereichen:

$$PIA_j(t) = \sum_{i=1}^{58} \alpha_{ij}^{85} \cdot PG_i(t), \quad j = 1, \ldots, 58. \tag{55}$$

Die Preise für Bauinvestitionen nach Wirtschaftsbereichen endogenisieren wir, indem wir die Anteile der einzelnen Gütergruppen an den Bauinvestitionen mit den Güterpreisen multiplizieren und dann über die Gütergruppen aufsummieren. Dabei ist k_j ein sektorspezifischer Skalierungsfaktor:

$$PIB_j(t) = k_j \cdot \sum_{i=1}^{58} \beta_i^{80} \cdot PG_i(t), \quad j = 1, \ldots, 58. \tag{56}$$

Der Preisindex der Lebenshaltung PLH ist ein gewogenes arithmetisches Mittel der Preisindizes für die einzelnen Verwendungszwecke:

$$PLH(t) = \sum_{k=1}^{26} v_k^{85} \cdot PCG_k(t). \tag{57}$$

Die Gewichte v_k^{85} geben die Anteile der einzelnen Verwendungszwecke am gesamtwirtschaftlichen privaten Verbrauch im Jahr 1985 an.

Die Inflationsrate $INFL$ ist als relative Änderung des Preisindex der Lebenshaltung definiert:

$$INFL(t) = \frac{PLH(t) - PLH(t-1)}{PLH(t-1)} \cdot 100. \tag{58}$$

Im Modell wird für jeden Sektor j der Effektivlohnsatz WS_j unterschieden. Da in Deutschland die Lohnvereinbarungen in der Metallindustrie auch für die anderen Branchen jeweils die entscheidenden Akzente setzen, betrachten wir den Lohnsatz des Maschinenbaus WS_{21} als Ecklohn, der sich an der gesamtwirtschaftlichen Produktivitäts- und Preisentwicklung orientiert:

$$WS_{21}(t) = WS_{21}\,[BIP(t) \cdot PBIP(t)/HS_{59}(t)]. \tag{59}$$

HS_{59} mißt den gesamtwirtschaftlichen Arbeitseinsatz in Stunden, BIP das reale Bruttoinlandsprodukt und $PBIP$ den Preisindex des realen Bruttoinlandsprodukts.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Die Lohnsätze in den anderen Wirtschaftsbereichen werden durch den Ecklohn erklärt. Dabei mag es im Konjunkturzyklus (*REX*) und in Abhängigkeit von der Inflationsrate zu Abweichungen kommen:

$$WS_j(t) = WS_j\,[WS_{21}(t), REX(t), INFL(t)], \quad j = 1, \ldots, 58. \tag{60}$$

Die Geldpolitik wird im Modell durch die monetäre Basis *MB*$, den Mindestreservesatz *MRS* und den Diskontsatz *RDISK* abgebildet. Die Zinssätze für den Kreditmarkt *RKONT* (Kontokorrentzinssatz) und den Kapitalmarkt *RUML* (Umlaufsrendite festverzinslicher Wertpapiere) bestimmen wir über Zinsstrukturgleichungen. D.h., wir betrachten in den Zinsgleichungen reduzierte Formen des Kapitalmarktgleichgewichts.

Der Kreditmarktzins ist vom Diskontsatz *RDISK* und der Relation zwischen der monetären Basis *MB*$ und dem nominalen Bruttoinlandsprodukt *BIP*$ abhängig:

$$RKONT(t) = RKONT\,[MB\$(t)/BIP\$(t), RDISK(t)]. \tag{61}$$

Der Kapitalmarktzins *RUML* wird durch die inländische Geldpolitik (Diskontsatz *RDISK* und Mindestreservesatz *MRS*), die Kapitalnachfrage von Staat, Unternehmen und Ausland (im Modellzusammenhang durch die Summe ihrer Finanzierungssalden *FS*3$ bestimmt) in Relation zum nominalen Bruttoinlandsprodukt sowie den langfristigen US-Zinssatz *RUSL* determiniert:

$$\begin{aligned} RUML(t) = RUML\,[&RDISK(t), MRS(t), \\ &FS3\$(t)/BIP\$(t), RUSL(t)]. \end{aligned} \tag{62}$$

7. Die Umverteilung der Einkommen

INFORGE bindet die Input-Output-Rechnung konsistent in das Kontensystem der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen des Statistischen Bundesamtes (Fachserie 18, Reihe 1.3, Tabelle 1.1) ein, welches den gesamtwirtschaftlichen Rahmen des Modells bildet.

Das Kontensystem enthält:

- das zusammengefaßte Güterkonto (Konto 0)
- das zusammengefaßte Konto der übrigen Welt (Konto 8)

sowie für die Sektoren Unternehmen, Staat und private Haushalte/private Organisationen ohne Erwerbszweck jeweils die sieben Konten:

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

- Produktionskonto (Konto 1)
- Einkommensentstehungskonto (Konto 2)
- Einkommensverteilungskonto (Konto 3)
- Einkommensumverteilungskonto (Konto 4)
- Einkommensverwendungskonto (Konto 5)
- Vermögensveränderungskonto (Konto 6)
- Finanzierungskonto (Konto 7)

Alle 23 Konten einschließlich der Einkommensverteilungs- und -umverteilungskonten der drei genannten Sektoren sind im Modellzusammenhang endogenisiert. Die distributive Tätigkeit des Staates wird somit umfassend dargestellt. Die vollständige Abbildung des geschlossenen Buchungssystems der VGR stellt eine wesentliche Voraussetzung für die Konsistenz des Umverteilungsmodells dar: Aufwendungen eines Sektors haben automatisch Erträge in gleicher Höhe beim Empfängersektor zur Folge. Auf eine Darstellung der einzelnen Gleichungen muß hier allerdings verzichtet werden.

8. Das Kreislaufmodell für die neuen Bundesländer

Solange es aus Gründen der Datenverfügbarkeit nicht möglich ist, das soeben beschriebene Modell für Deutschland insgesamt zu schätzen, betreiben wir auf der vorhandenen schmalen Datenbasis, die für ökonometrische Analysen keinen Raum läßt, ein einfaches Kreislaufmodell.

Der nominale private Verbrauch der neuen Länder $CPR5\$$ wird mit der konstanten Konsumquote des Jahres 1993 aus der Entwicklung des nominalen verfügbaren Einkommens der privaten Haushalte $YVH5\$$ fortgeschrieben:

$$CPR5\$(t) = c5^{93} \cdot YVH5\$(t). \tag{63}$$

Den nominalen Staatsverbrauch erklären wir über eine zeitabhängige Quote f_1 durch die Entwicklung des nominalen Bruttoinlandsprodukts der fünf neuen Länder $BIP5\$$:

$$CST5\$ = f_1(t) \cdot BIP5\$(t). \tag{64}$$

Wir unterstellen dabei eine allmähliche Angleichung der Staatsverbrauchsquote an die Größenordnung der westdeutschen Quote.

Die nominalen Exporte verknüpfen wir mit dem nominalen Bruttoinlandsprodukt Westdeutschlands ($BIP\$$). Dabei wurde die Funktionsform so

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

gewählt, daß die z.Zt. recht hohe Elastizität sich allmählich auf normale Werte abschwächt:

$$EX5\$(t) = EX5\$\,[BIP\$(t)]. \tag{65}$$

Die nominalen Importe hängen über eine zeitabhängige Quote von der Inlandsnachfrage ab. Auch hier unterstellen wir ein allmähliches Annähern der Quote an die Importquote Westdeutschlands:

$$IM5\$ = f_2(t) \cdot \big(CPR5\$(t) + CST5\$(t) + IBR5\$(t)\big). \tag{66}$$

Die Bruttoinvestitionen in den fünf neuen Ländern $IBR5\$$ geben wir exogen vor. Das nominale Bruttoinlandsprodukt ist dann:

$$\begin{aligned} BIP5\$(t) = CPR5\$(t) + CST5\$(t) + IBR5\$(t) \\ + EX5\$(t) - IM5\$(t). \end{aligned} \tag{67}$$

Der Preisindex der Bruttoinlandsproduktion der fünf neuen Länder wird über eine zeitabhängige Quote f_3 an die Entwicklung des Preisindex des Bruttoinlandsprodukts Westdeutschlands herangeführt:

$$PBIP5(t) = f_3(t) \cdot PBIP(t). \tag{68}$$

Die nominale Bruttowertschöpfung $BWS5\$$ bestimmen wir dann als konstanten Anteil des nominalen Bruttoinlandsprodukts:

$$BWS5\$(t) = w5 \cdot BIP\$(t), \tag{69}$$

und das verfügbare Einkommen der privaten Haushalte $YVH5\$$ als konstanten Anteil der nominalen Bruttowertschöpfung:

$$YVH5\$(t) = v5 \cdot BWS5\$(t). \tag{70}$$

Die Arbeitsproduktivität messen wir für die fünf neuen Länder als Bruttoinlandsprodukt ($BIP5$) pro Erwerbstätigen ($ET5$). Wir gehen davon aus, daß sich diese Relation im Zeitablauf an die Verhältnisse in Westdeutschland anpaßt:

$$BIP5(t)/ET5(t) = f_4(t) \cdot \big(BIP(t)/ET(t)\big). \tag{71}$$

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Aus dieser Gleichung kann dann die Zahl der Erwerbstätigen in den fünf neuen Ländern bestimmt werden:

$$ET5(t) = \frac{BIP5(t)}{f_4(t) \cdot \dfrac{BIP(t)}{ET(t)}}. \tag{72}$$

9. Künftige Modellerweiterungen

Das Modell ist als Informationsinstrument für die Wirtschaftpolitik und zur Stützung unternehmerischer Entscheidungen vielfältig einsetzbar: So wurden die Wirkungen von Wechselkursänderungen und anderen außenwirtschaftlichen Einflüssen auf die deutsche Automobilindustrie und ihre Zulieferer analysiert (Meyer, 1994a). Im Auftrag eines Industrieverbandes wurden in einer nicht veröffentlichten Studie die Auswirkungen des Pilotabschlusses vom Frühjahr 1995 in der Metallindustrie und die Konsequenzen der aktuellen Wechselkursentwicklungen auf die einzelnen Branchen der Metallindustrie untersucht. Auf einem zweitägigen Kolloquium wurden im September 1994 in Osnabrück Modellprognosen bis zum Jahr 2000 mit Interessenten aus Wirtschaft und Verbänden diskutiert (Meyer, 1994b). Zur Zeit wird das Modell in einer umfangreichen Studie eingesetzt, um die Wirkungen von Umweltzertifikaten und steuerpolitischen Maßnahmen auf Luftverschmutzung, gesamtwirtschaftliche und sektorale Entwicklungen abzuschätzen.

Mit der gegen Ende des Jahres 1995 vorliegenden Input-Output-Tabelle für das Jahr 1991 wird es möglich sein, das Modell auf den Gebietsstand Deutschland insgesamt umzustellen. Für die Endnachfragevektoren und die primären Inputs liegen die notwendigen Informationen bereits seit längerem für mehrere Jahre vor. Die Verhaltensgleichungen des Modells werden dann eine Gebietsstand-Dummyvariable aufweisen, die die auftretenden Änderungen in den Gleichungen auffangen wird.

Bereits in Vorbereitung befindet sich eine weitere Unterteilung der bisher betrachteten 26 Konsumverwendungszwecke auf 71. In diesem Zusammenhang werden auch demographische Einflüsse auf die Konsumstruktur erfaßt werden. Außerdem verfügen wir bereits über eine Zeitreihe von bridge-Matrizen, die es gestatten wird, die Güterstruktur der Konsumverwendungszwecke variabel abzubilden.

Geplant ist ferner die Erfassung der FuE-Aktivitäten und ihrer Wirkungen auf die Produktivitätsentwicklung in den einzelnen Branchen. Natürlich werden wir dabei versuchen, die Diffusion des Fortschritts über die

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Vorleistungs- und Investitionsverflechtung zu erfassen. Darüberhinaus wird zu prüfen sein, ob FuE-Kapitalstöcke von Bedeutung bei der Erklärung der Güternachfrage sein können. Zu denken wäre vor allem an die Exportnachfrage der einzelnen Gütergruppen, die möglicherweise durch die Relation zwischen Inlands-FuE-Stock und Auslands-FuE-Beständen beeinflußt wird.

Die letzte geplante Erweiterung des INFORGE-Modells betrifft die Erfassung der Qualifikationsstrukturen der Erwerbstätigen in den einzelnen Wirtschaftsbereichen. Auch das INFORUM Welthandelsmodell wird ständig weiterentwickelt, in naher Zukunft werden Modelle für China, Taiwan und Polen in das System integriert (Ma, 1994).

10. Literatur

Almon, C. (1991): The INFORUM Approach to Interindustry Modeling. Economic Systems Research 3, 1 - 7.

Georgescu-Roegen, N. (1990): Production Process and Dynamic Economics, in: Baranzini, M./Scazzieri, R. (Hrsg.): The Economic Theory of Structure and Change. Cambridge u.a.O., 198 - 226.

Jorgenson, D.W. (1982): An Econometric Approach to General Equilibrium Analysis, in: Hazewinkel, M./Rinnooy Kan, A.H.G. (Hrsg.): Current Developments in the Interface: Economics, Econometrics, Mathematics. Dordrecht, 125 - 155.

Ma, Q. (1994): The Road to a Bilateral Trade Model, in: Janoska, J.J./Monaco, L.S. (Hrsg.): Papers from the Second INFORUM World Conference. College Park, 51 - 83.

Meyer, B. (1994a): The Inter-Industry Relations of the German Automobile Industry and their Sensitivity to Price Changes, in: Verband der Automobilindustrie (Hrsg.): The Role of the Automobile Industry as a Key Sector. The Publication Series of the VDA. Band 77. Frankfurt, 183 - 196.

— (1994b): Prognose 2000. Die Branchen der deutschen Wirtschaft im internationalen Wettbewerb. Osnabrück.

Nyhus, D. (1991): The INFORUM International System. Economic Systems Research 3, 55 - 64.

Richter, J. (1991): Aktualisierung und Prognose technischer Koeffizienten in gesamtwirtschaftlichen Input-Output-Modellen. Heidelberg.

Sevaldson, P. (1963): Changes in Input-Output Coefficients, in: Barna, T. (Hrsg.): Structural Interdependence and Economic Development. London.

West, G. (1995): Comparison of Input-Output, Input-Output+Econometric and Computable General Equilibrium Impact Models at the Regional Level. Economic Systems Research 7, 209 - 227.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

III. Technologieevolution: Eine Analyse im Rahmen des „Knowledge"-Ansatzes der Innovationstheorie

Von *Uwe Cantner* und *Andreas Pyka*

Universität Augsburg

1. Einleitung

Für die moderne oder evolutionäre Theorie des technologischen Fortschritts sind technologische Fähigkeiten und das Know-how von Akteuren die wesentlichen Faktoren für innovativen Erfolg. Diese Sichtweise grenzt sich klar vom neoklassischen Ansatz mit seiner Ressourcen-Bezogenheit ab, welcher den innovativen Erfolg gänzlich auf den Einsatz von F&E-Ausgaben zurückführt. Ungelöste technologische Probleme oder noch aufzubauende Fähigkeiten werden von diesem Ansatz gänzlich vernachlässigt, so daß sich Gleichgewichtszustände oder Gleichgewichtspfade mit homogenen oder symmetrischen Akteuren berechnen lassen. Derartige ästhetische Lösungen finden sich jedoch kaum in der Realität, die vielmehr durch heterogene Fähigkeiten und Strukturen charakterisiert ist, wobei letztere oft eine bemerkenswerte Stabilität mit technologisch weiter fortgeschrittenen und zurückgebliebenen Akteuren aufweisen.

Mit dem vorliegenden Beitrag soll auf theoretischer Ebene untersucht werden, wie derartige Strukturen zustande kommen. Unser Modell berücksichtigt dabei explizit, wie Firmen technologische Fähigkeiten aufbauen, um so ihren technologischen Erfolg zu erhöhen. Zu diesem Zweck stellen wir einige Simulationsexperimente vor, die geeignet sind, die Herausbildung bestimmter technologischer Strukturen innerhalb von Industrien zu zeigen. Das theoretische Rückgrat unserer Analyse findet sich im Wissensansatz der modernen Innovationstheorie, die einerseits auf die Existenz von technologischer Heterogenität hinweist, und die andererseits die wesentliche Rolle technologischer Spillovereffekte betont, welche als Träger der Informationsdiffusion innerhalb heterogener Strukturen angesehen werden können. In diesem Zusammenhang beabsichtigt unser Ansatz, die Entstehung von charakteristischen Makrostrukturen nachzuzeichnen, die sich aus dem Zusammenspiel verschiedener technologischer Faktoren ergeben. Wir verwenden

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

dabei einen synergetischen Ansatz, die Mastergleichung, und modellieren mit ihrer Hilfe verschiedene technologische Niveaus und deren Entwicklung. Die angesprochene Methode ist der theoretischen Physik entlehnt, wo sie zur Beschreibung der Selbstorganisation von großen Systemen herangezogen wird, wobei Mikrobewegungen die Evolution der Makrostruktur hervorrufen. Dieser Modellansatz zeigt sich ebenfalls geeignet zur Beschreibung der technologischen Evolution als einen selbstorganisierenden Prozeß, der durch die Aktivitäten technologisch heterogener Unternehmen vorangetrieben wird.[1]

Im Rahmen dieses synergetischen Ansatzes zeigen unsere Simulationen, wie charakteristische Industriestrukturen durch das Zusammenwirken von Spillovereffekten und unternehmensspezifischen Such- und Experimentieranstrengungen entstehen. Hierbei ist es unter bestimmten Bedingungen durchaus möglich, daß eine zusätzliche und unerwartete Heterogenität auf der Makroebene entsteht. In Kapitel 2 beschreiben wir die verschiedenen Determinanten der Technologieevolution, um auf dieser Basis plausible, mikrotechnologisch fundierte Übergangsraten konstruieren zu können. Mit Hilfe dieser Übergangsraten kann die entsprechende Mastergleichung und unser Gesamtmodell formuliert werden. Das Verhalten des so konstruierten Systems wird schließlich mit Hilfe von Simulationsstudien in Abschnitt 4 analysiert, wobei verschiedene Szenarien betrachtet werden. Kapitel 5 beschließt unseren Beitrag mit einer Interpretation der Ergebnisse und einem Ausblick auf zukünftige Forschungsarbeiten.

2. Die Determinanten der technologischen Evolution

Woher kommt technologischer Fortschritt, wie entsteht er? Eine beträchtliche Anzahl von Innovationen ist sicherlich zufällig und entzieht sich daher einer analytischen Untersuchung. Dennoch bestreiten die Firmen die Suche nach neuen Produkten und Prozessen aktiv, weshalb ihr jeweiliges Verhalten dennoch Hinweise darauf geben kann, welche Voraussetzungen für innovativen Erfolg und technologischen Fortschritt erfüllt sein müssen.

[1] In anderem Zusammenhang wird dieser Ansatz zur Modellierung der Technologiewahl (Erdmann 1993), des Wettbewerbs bei der Technologiediffusion (Weidlich/Braun, 1992), oder im Rahmen der Migrationstheorie (Haag/Weidlich, 1988, Haag, 1989) verwendet. Im Gegensatz zu diesen entscheidungstheoretischen Anwendungen verfolgen wir eine strukturorientierte Analyse mit exogenen F&E-Entscheidungen der Unternehmen. Dabei sind wir nicht an sich gegenseitig ausschließenden Alternativen interessiert, sondern an der Verteilung von bestimmten Technologieniveaus innerhalb einer Ökonomie.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

In diesem Zusammenhang versucht die neue Industrieökonomik Licht in die *black-box* des technologischen Fortschritts hineinzuwerfen, und hat dabei den ressourcenbasierten Ansatz der Innovationstheorie begründet: Für innovativen Erfolg, müssen Unternehmen Ressourcen in die Such- und Experimentieranstrengungen (S&E) investieren. Dabei gilt in aller Regel, je mehr investiert wird, desto mehr technologischer Fortschritt kann erwartet werden. Folglich läßt sich die Rate des technologischen Fortschritts nahezu ausschließlich auf ökonomische Größen, die investierten Forschungs- und Entwicklungsausgaben (F&E) zurückführen.

Die Entscheidung über die Höhe derartiger Ressourcen wird in aller Regel nicht in Isolation getroffen. Preis- und Qualitätswettbewerb unter verschiedenen Marktstrukturen (z.B. Dasgupta/Stiglitz, 1980, Stoneman/Leech, 1982), unterschiedliche Profitabilität und bestimmte Phasen innerhalb des Produkt- oder Industrielebenszyklusses (z.B. Abernathy/Utterback, 1985) beeinflussen das Niveau der F&E-Ausgaben, die den Unternehmen zur Verfügung stehen oder die ein Unternehmen gewillt ist, zu investieren. Außerdem wird das Niveau der F&E-Ausgaben auch durch sogenannte technologische Spillovereffekte beeinflußt, die aufgrund des teilweisen öffentlichen Gut-Charakters von technologischem Wissen entstehen. Hieraus leitet sich immer dann ein anreizreduzierender Effekt ab, wenn neues Wissen auch anderen zugutekommt, ohne daß diese sich an den Kosten des eigentlichen Innovators beteiligen (z.B. Spence, 1979).

Diese ökonomischen und technologischen Interdependenzen werden in aller Regel in einem entscheidungstheoretischen Kontext analysiert, wobei die technologischen Möglichkeiten und Fähigkeiten für alle betrachteten Akteure oder Firmen gleich sind – sie werden nicht weiter erklärt, sie sind exogen gegeben und allen Akteuren bekannt. Hieraus ergibt sich die Möglichkeit, eine optimale Allokation von F&E-Ressourcen zu bestimmen. Wendet man eine derartige Theorie auf Situationen an, die durch eine, wie auch immer gemessene, nicht zufriedenstellende Art des technologischen Fortschritts charakterisiert sind, so wird als Erklärung entweder ein zu schwacher oder zu starker Wettbewerb oder zu schwache Eigentumsrechte an Know-how angeführt. Eine Betrachtung technologischer Probleme, wie sie sich aus nur wenig ausgebildeten technologischen Fähigkeiten oder aus technologischen Engpässen ergeben können, wird bei dieser Art von Theorie nicht angestellt.

Um derartige Probleme weiter analysieren zu können, ist eine andere Theorie, bei der die dynamische Technologieentwicklung in den Mittelpunkt des Forschungsinteresses rückt, notwendig. Genau das ist das Anliegen der modernen oder evolutionären Theorie der Innovationstätigkeit, die nach den technologischen Möglichkeiten und den Fähigkeiten diese auszubeuten fragt. Zur Beantwortung findet man eine Reihe von empirischen

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Untersuchungen, die sich damit befassen wie Unternehmen technologische Probleme angehen, wie sie ihre Experimente gestalten, und wie sie in nicht optimierender Weise, sondern beschränkt rational Entscheidungen treffen.[2] Drei, für unsere Analyse wesentliche Aspekte werden dabei hervorgehoben: *Technologische Spillovereffekte*, *technologische Möglichkeiten* und die *Rekombination* unterschiedlicher technologischer Möglichkeiten.

Das Konzept der technologischen Möglichkeiten kann hierbei als das wesentliche Element der Beschreibung der Technologieevolution angesehen werden. In der modernen Innovationstheorie werden hierfür verschiedene alternative, teilweise überlappende Begriffe herangezogen. Ein technologisches Paradigma (Dosi, 1982), ein dominantes Design (Abernathy/Utterback, 1975) oder ein technologischer Wegweiser (Sahal, 1985) stellt den wissenschaftlichen Rahmen dar und legt die angewendeten Methoden, die verwendeten Materialien und Prozesse für weitere Fortentwicklungen fest. Innerhalb dieses Rahmens entwickeln sich Unternehmen entlang bestimmter technologischer Pfade (*technolgical trajectories* oder *innovation avenues*), die bestimmte technologische Opportunitäten repräsentieren.[3] Diese sogenannten *intensiven* Opportunitäten[4] einer einzelnen Technologie erschöpfen sich normalerweise im Zeitablauf oder, in anderen Worten, die technologisches Opportunitäten eines technologischen Pfades nehmen mit zunehmendem Fortschritt auf diesem spezifischen Pfad ab.[5] In der Literatur wird diese Beziehung auch als *Wolf'sches Gesetz* bezeichnet. Ein Beispiel hierfür sind die Anstrengungen zur Erhöhung der Rechengeschwindigkeit von Mikroprozessoren, wofür auch die zunehmende Miniaturisierung einen erfolgversprechenden Pfad darstellt. Wissenschaftliche Engpässe in Form von quantenmechanischen Gesetzen verhindern dabei letztendlich eine weitere Miniaturisierung, da für einen stabilen Elektronenfluß ein bestimmter Abstand zwi-

---

[2] Für einen Überblick über dieser Arbeiten sei auf einen exzellenten Aufsatz von C. Freeman (1994) hingewiesen.

[3] „It is that technical advances do not take place in a haphazard fashion. Rather, they are expected to occur in a systematic manner on what may be called innovation avenues that designate various distinct pathways of evolution."(Sahal, 1985, S. 71).

[4] Coombs (1988, S. 304) beschreibt den Unterschied zwischen intensiven Opportunitäten einer einzelnen Technologie und extensiven Opportunitäten aus dem Zusammenspiel unterschiedlicher Technologien folgendermaßen: „If the physical limit to any physical limitation is still distant, and there remains considerable scope to operate on that specification to increase performance, then there exist substantial ‚intensive' technological opportunities in that system. By contrast, ‚extensive' technological opportunities will exist if the system in question has numerous possible functional applications in a variety of products or processes, where its performance characteristics will be of value."

[5] „As resources are devoted to private R&D and projects are completed, technological opportunities are depleted and the pool of opportunities can be exhausted." (Kleverick et al., 1995, S. 188).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

schen den verschiedenen Komponenten verbleiben muß. Sind diese Größen und Geschwindigkeitsbereiche erreicht, sind die jeweiligen Opportunitäten dieses technologischen Pfades ebenfalls erschöpft. Machlup äußerst sich hierzu wie folgt (1984, S. 175): „*The more there has been invented, the less there is left to be invented.*"

Um neue technologische Möglichkeiten auszubeuten bzw. zu schaffen, engagieren sich die Unternehmen in Such- und Experimentieraktivitäten (S&E). Ihre technologischen Fähigkeiten werden dabei zusätzlich über technologische Spillovereffekte von anderen Unternehmen der selben, aber auch unterschiedlicher Branchen positiv beeinflußt. Auf diese Weise rückt, zur Erklärung der Existenz von Spillovereffekten, die Vorstellung von technologischem Know-how als partiell öffentliches Gut in den Vordergrund. Grundsätzlich sind, will man Spillovereffekte beobachten, drei Bedingungen zu erfüllen: Das technolgische Wissen muß *verfügbar* sein und es muß für den potentiellen Empfänger von *Nutzen* sein, wobei von diesem *absorptive capacity* (Cohen/Levinthal, 1989) bzw. *receiver competences* (Eliasson, 1990) aufgebracht werden muß, damit dieses Wissen überhaupt verstanden werden kann.

Wann immer technologisches Know-how die Eigenschaften eines öffentlichen Gutes, Nicht-Auschlußfähigkeit und Nicht-Rivalität, aufweist, ist es für andere Unternehmen verfügbar. Dennoch ist der Zugriff auf externes Know-how nicht uneingeschränkt möglich. Auf der einen Seite kann Know-how *tacit* sein, wodurch es nicht verfügbar und damit nicht transferierbar wird. Auf der anderen Seite kann, basierend auf dem Konzept der *latenten Öffentlichkeit* von Nelson (1988, S. 314) externes Wissen nur dann für eigene Zwecke verwendet werden, wenn der Empfänger selbst bereits ein Mindestmaß an Erfahrung im Umgang mit diesem Wissen aufweist, wofür die oben bereits angesprochenen absorptiven Fähigkeiten notwendig sind. Der Aufbau absorptiver Fahigkeiten kann dabei beabsichtigt oder als Nebenprodukt der S&E-Aktivitäten stattfinden. Dies hat schließlich zur Folge, daß „*in such cases technology transfer may be as expensive and time-consuming as independent R&D.*" (Nelson , 1990, S. 197).

Doch auch wenn ein genügend großes Ausmaß absorptiver Fähigkeiten aufgebaut wurde und technologische Spillovereffekte potentiell verfügbar sind, werden diese nur in Anspruch genommen, wenn das entsprechende Know-how für das jeweilige Unternehmen von Nutzen ist, d.h. in irgendeiner Weise in den eigenen Wissensstock wirkungsvoll integrierbar ist. Diese Nützlichkeit ist überwiegend technologisch determiniert, hängt aber auch von der Flexibilität und der Kreativität der Nutzer ab. Die Frage, wann das Kriterium der Nützlichkeit von Bedeutung ist, kann nur empirisch beantwortet werden. Im Fall der intra-industriellen Spillover-Effekte darf dennoch a priori eine Nützlichkeit unterstellt werden, da die einzelnen Unterneh-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

men zumindest benachbarte Technologien verwenden. Die Art der technologischen Beziehungen zwischen unterschiedlichen Branchen ist dagegen keineswegs von vornherein zu bestimmen. Diese Fragestellung wird von Arbeiten zur Identifizierung intersektoraler Technologieströme wie z.B. von Scherer (1982), Meyer-Krahmer/Wessels (1989) oder DeBresson (1996) angegangen.

Doch was bewirken diese Spillovereffekte bei den Empfängern? In Bezug auf die Wirkungen innerhalb einer bestimmten Branche erlauben Spillovers das Aufholen technologisch schlechterer Unternehmen zum Technologieführer. Im Zusammenhang inter-industrieller Beziehungen können *gegenseitige Befruchtungen* (*cross-fertilizations*) erwartet werden, welche die Empfänger der Spillovereffekte in die Lage versetzen neue technologische Opportunitäten zu entwickeln. „*Often the innovation from outside will not merely reduce the price of the product in the receiving industry, but makes possible wholly new or drastically improved products and processes. ... Such innovations ... open the door for entirely new economic opportunities and become the basis for extensive industrial expansion elsewhere.*" (Rosenberg, 1994, S. 77). Dies bedeutet, daß technologische Entwicklungen in einer Industrie ganz neue Anwendungen für andere Industrien eröffnen können. Für das oben bereits angeführte Beispiel der Miniaturisierung von Mikroprozessoren bedeutet dies, daß neue Erkenntnisse, beispielsweise aus der physikalischen Grundlagenforschung, die Konsequenzen des Wolf'schen Gesetzes in die Zukunft verschieben können. Ein solches Beispiel stellt der Quanteneffekttransistor dar, der gerade auf jenen Quanteneffekten beruht, die jahrzehntelang als Ursache für die natürliche Grenze der Miniaturisierung von Bauelementen in der Halbleitertechnologie angesehen wurden. Durch die *Rekombination* von lokal bereits existierendem Know-how werden also neue, wenn auch nur diskontinuierlich auftretende, sogenannte *extensive* technologische Möglichkeiten eröffnet. Um nochmals Machlup (1984, S. 175) zu zitieren: „*The more there is invented, the easier it becomes to invent still more.*"

Der Möglichkeitenraum, innerhalb dessen sich technologische Entwicklungen vollziehen, wird auch durch neue Erkenntnisse der Naturwissenschaften erweitert.[6] Die Grundlagenforschung an den Universitäten und anderen Forschungseinrichtungen unterstützt dabei in besonderem Maße den technischen Fortschritt und „*... provided the basis for the other important forces that offset diminishing returns to technological opportunity ...*" (Klevorick et al., 1995, S. 189).

---

[6] „The most powerful and over the long run, almost certainly most important source of new technological opportunities has been the advance of scientific knowledge." (Klevorick et al., 1995, S. 189).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Dieser ideenschaffende Charakter technologischer Spillovereffekte zeigt sich deutlich in einer Studie von Ehrenreich (1995, S. 30) zur US-amerikanischen Halbleiterindustrie: „*Technical interactions were not confined to one laboratory. Scientists associated with industry, universities and the federal government communicated quite freely with one another. Competition for intellectual property, while certainly present, was not dominant.*" Dies führt zu der Vorstellung des technischen Fortschritts als einen kollektiven evolutionären Prozeß. „*Thanks to contributions by individuals and collaborative groups, the whole community could move forward more or less coherently. Its global accomplishment was certainly far greater than the sum of its parts.*" (Ehrenreich, 1995, S. 30)

Berücksichtigt man die oben skizzierten Aspekte, wird der ressourcenbasierte Ansatz der neoklassischen Ökonomie mit dem wissens-basierten Ansatz der modernen Innovationsökonomie konfrontiert. Im letzteren legt die Existenz von Spillovereffekten nahe, technologische Entwicklung als (1) einen kollektiven evolutionären Prozeß, der (2) die Schaffung (und Erschöpfung) von technologischen Opportunitäten ermöglicht und für den (3) entsprechende technologische Fähigkeiten vorhanden sein müssen, zu beschreiben. Auf dieser Basis kann man sich nun fragen, wie die angesprochenen Merkmale (1) bis (3) sich für charakteristische Strukturen auf der Industrieebene verantwortlich zeichnen. Diese Strukturen sind notwendigerweise wissensabhängig, interagieren aber in der Realität natürlich auch mit ökonomischen Größen, wie etwa Unternehmensgröße, Profitabilität, Wachstum, usw. Auch diese stehen mit dem technologischen Fortschritt in einer wechselseitigen Beziehung – wie dies der Ressourcenansatz der Innovationstheorie beschreibt.

3. Ein theoretisches Modell zur technologischen Evolution

Im folgenden stellen wir ein Modell vor, welches sich ausschließlich auf die Herausbildung wissensdeterminierter Strukturen konzentriert. Zu diesem Zweck stellen wir in 3.1 die Grundzüge des Modells vor, erklären in 3.2 die wesentlichen Faktoren für innovativen Erfolg (und Mißerfolg) und vervollständigen damit in 3.3 die formale Beschreibung des Modells.

3.1 Annahmen und Grundstruktur

Unser Modell der Technologieevolution betrachtet einen bestimmten industriellen Sektor, indem sich Firmen in S&E-Aktivitäten engagieren. Für derartige Aktivitäten wollen wir die folgende Annahme unterstellen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

(A1) Unternehmen agieren mit Hilfe von Routinen und investieren periodisch eine Einheit F&E in Such- und Experimentieraktivitäten (S&E). Die Motivation hierfür findet sich in nicht weiter definierten Möglichkeiten zur Profiterzielung.

Die Annahme (A1) läßt sich folgendermaßen begründen: Da sich die Analyse auf reine Wissenseffekte beschränkt, wird damit dafür gesorgt, daß ökonomische Einflüsse wie Unternehmensgröße, *success-breeds-success* usw. ausgeschlossen werden.

In Einklang mit der Beschreibung des Innovationsprozesses im zweiten Kapitel ziehen wir einige bekannte stilisierte Fakten heran (Dosi, 1988) und bilden daraus die folgenden Annahmen:

(A2) Die technologische Entwicklung ist kumulativ und vollzieht sich entlang bestimmter industriespezifischer Trajektorien, wobei die technologischen Möglichkeiten eines einzelnen Technologiepfades zunehmend ausgeschöpft werden (Wolf'sches Gesetz).

(A3) Die Spezifität des technologischen Wissens nimmt entlang einer Trajektorie zu, wobei der Grad der Spezifität angibt, in welchem Ausmaß Know-how auf andere übertragen werden kann.

(A4) Innovativer Erfolg ist unsicher.

Diese grundlegenden Bausteine charakterisieren die technologische Entwicklung entlang einer Trajektorie, wie dies anhand Abbildung 1 verdeutlicht ist.

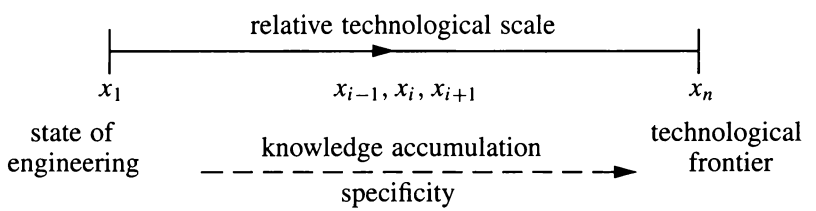


Abbildung 1: Technologieskala

Zur Veranschaulichung einer bestimmten Trajektorie verwenden wir eine Skala von 0 bis 1 mit n verschiedenen Zuständen oder technologischen Niveaus $x_i = i/n$, $i \in \{1, \ldots, n\}$. Jeder technologische Zustand x_i zeichnet sich durch die folgenden beiden Eigenschaften aus:

(a) Das Niveau des akkumulierten technologischen Wissens;

(b) die Spezifität des technologischen Wissens.

Die Annahmen (A2) und (A3) sind wie folgt repräsentiert: Das technologische Niveau steigt kumulativ innerhalb des Intervalls]0, 1] an. Das niedrig-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

ste Technologieniveau x_1 beinhaltet das ingenieurwissenschaftliche Grundlagenwissen und gibt den *Stand der Technik* als ein Allgemeingut an. Das höchste Technologieniveau x_n, bezeichnet die Technologiefrontier. Die Spezifität des technologischen Wissens steigt mit x_i an, weil höhere technologische Niveaus durch eine steigende Komplexität und somit durch einen hohen Anteil von *tacit Know-how* charakterisiert sind. Während also die Unternehmen auf niedrigeren technologischen Niveaus auf einen gemeinsamen Pool an technologischem Wissen zurückgreifen können, wird das Know-how auf höheren technologischen Niveaus mehr und mehr unternehmensspezifisch. Die technologische Heterogenität nimmt somit für Unternehmen innerhalb eines Technologieniveaus auf höheren Niveaus zu.

Die Analyse der technologischen Entwicklung auf einer Skala mit n verschiedenen Zuständen erscheint zunächst restriktiv. Deshalb ist die oben eingeführte Skala als relative Skala zu interpretieren. In diesem Fall gibt x_n, die für einen bestimmten Zeitpunkt t *best-practice*-Technologie an. Infolge von wissenschaftlichem Fortschritt wird dieses technologische Wissen dann in der Periode $t + 1$ mit einem niedrigeren Wert bewertet. Hieraus ergibt sich, daß alle technologischen Niveaus x_i jeweils relativ zum Technologieniveau x_n zu interpretieren sind. Eine äquivalente Aussage läßt sich auch für das ingenieurwissenschaftliche Grundlagenwissen x_1 ableiten, also das niedrigste beobachtbare technologische Niveau. Obwohl für diesen Zustand in absoluten Größen im Zeitablauf ebenfalls technologisches Wissen kumuliert wird, soll dieses Niveau relativ in einer konstanten Distanz zur Technologiefrontier x_n bleiben.[7] Mit Hilfe dieser Konstruktion ergibt sich das Bild einer Skala, die sich im Zeitablauf immer weiter nach rechts verschiebt, wodurch sich auch langfristige Entwicklungen nachzeichnen lassen.

Innerhalb dieser Darstellung einer technologischen Trajektorie zeigt sich ein innovativer Erfolg oder Mißerfolg eines Unternehmens in einer Bewegung von Zustand x_i zu seinen Nachbarzuständen x_{i-1} oder x_{i+1}. Berücksichtigt man zusätzlich die Annahme (A4), so ist die Wahrscheinlichkeit einen dieser Nachbarzustände zu erreichen, von den folgenden Größen abhängig:

(1) Unternehmen erreichen durch eigene S&E-Aktivitäten technologische Verbesserungen. Dabei hängt der Erfolg dieser Anstrengungen davon ab, welches technologische Niveau sie bereits erreicht haben.

[7] Diese Annahme impliziert, daß das ingenieurwissenschaftliche Grundlagenwissen und der wissenschaftliche Fortschritt mit derselben Rate voranschreiten. Diese Annahme ist notwendig, um später den Mastergleichungsansatz anwenden zu können. Diese Vorgehensweise mag etwas restriktiv erscheinen, jedoch werden durch sie unsere grundlegenden Ergebnisse nicht beeinflußt.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

(2) Der Innovationserfolg der Unternehmen wird durch intra-industrielle Spillovers beeinflußt, die von anderen Firmen im gleichen Sektor ausgehen.

(3) Inter-industrielle Spillovereffekte – ebenso wie der Wissenstransfer von Universitäten und anderen Forschungseinrichtungen – beeinflussen den Innovationserfolg über sogenannte *cross-fertilization*-Effekte.

(4) Die Wissens- und Technologiebasis von Unternehmen wird unbewußt durch die Entwicklung von grundsätzlichen technologischen Standards beeinflußt, wie zum Beispiel das allgemeine Ausbildungsniveau von Arbeitskräften, technologischen Standards, usw.

(5) Schließlich gilt es festzuhalten, daß der wissenschaftliche Fortschritt dafür sorgt, daß angewendete Technologien veraltern.

Bevor auf die Formalisierung dieser Einflußgrößen mit Hilfe von Übergangsraten eingegangen werden kann, soll kurz das analytische Instrumentarium vorgestellt werden, mit dessen Hilfe die angesprochenen Veränderungen untersucht werden.

Die technologische Entwicklung entlang einer bestimmten technologischen Trajektorie kann mit Hilfe eines diskreten Zustandsraums interpretiert werden, welcher der Analyse mit einer sogenannten Mastergleichung zugänglich ist. Dieser Formalismus wird normalerweise zur Beschreibung von Systemen verwendet, die sich aus einer Vielzahl von Subsystemen zusammensetzen, wobei deren Verhalten nur stochastisch beschrieben werden kann. Auf unsere Fragestellung angewendet, stellt der innovative Erfolg von Unternehmen und damit das technologische Niveau, das zu einem bestimmten Zeitpunkt erreicht worden ist, die stochastische Größe dar. Dies bedeutet, daß für jeden Zustand x_i zu einem bestimmten Zeitpunkt t die Wahrscheinlichkeit $P(x_i|t)$ angegeben werden kann, daß ein Unternehmen dieses Niveau erreicht hat. Diese Wahrscheinlichkeiten können auch alternativ als relative Anteile von Unternehmen interpretiert werden,[8] das Technologieniveau x_i zu einem bestimmten Zeitpunkt t zu besetzen. Durch welche Größen werden diese Wahrscheinlichkeiten beeinflußt und wie verändern sie sich?

Die Wahrscheinlichkeit $P(x_i|t)$ wird durch zwei grundlegende Elemente beeinflußt: Sie hängt von den Übergangsraten in beziehungsweise aus einem Zustand x_i sowie von der Wahrscheinlichkeit der benachbarten Zustände ab. Der letztere Effekt ist eine Konsequenz der Markov-Annahme, die impliziert, daß in einem infinitesimal kleinen Zeitintervall dt ein bestimmtes technologisches Niveau x_i nur von seinen direkten Nachbarn erreicht

[8] Vgl. Honerkamp (1989), S. 91.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

werden kann. Dies bedeutet, daß die Veränderung der Wahrscheinlichkeit $(dP(x_i|t)/dt)$ eines bestimmten Zustandes x_i von den Wahrscheinlichkeiten seiner Nachbarn x_{i-1} und x_{i+1} abhängt. Abbildung 2 zeigt beispielhaft die Entwicklung der Wahrscheinlichkeit eines Zustands x_i.

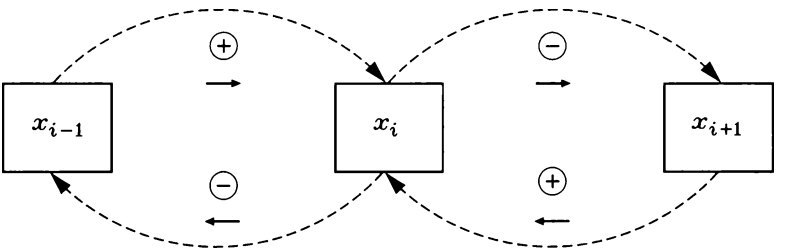


Abbildung 2: Die Entwicklung des technologischen Niveaus x_i

In einem Modell der Technologieevolution lassen sich diese Wirkungsmechanismen wie folgt interpretieren: Unternehmen, die sich in Periode $t-1$ auf Technologieniveau x_{i-1} befinden, können ihre Technologie durch eigene S&E-Anstrengungen, durch intra- und inter-industrielle Spillovereffekte verbessern und so das Technologieniveau x_i erreichen. Andere Unternehmen, die sich zum Zeitpunkt $t-1$ auf dem höheren technologischen Niveau x_{i+1} befinden, können aufgrund technologischer Veralterung zurückfallen, und zum Zeitpunkt t das Technologieniveau x_i einnehmen. Diese beiden Wahrscheinlichkeitsflüsse erhöhen die Wahrscheinlichkeit, den Zustand x_i in Periode t anzutreffen. Unternehmen hingegen, die sich bereits in Periode $t-1$ auf Technologieniveau x_i befinden, können durch eigene S&E-Anstrengungen sowie die Internalisierung von Spillovereffekten zum Technologieniveau x_{i+1} gelangen. Allerdings ist auch ein Rückfall aufgrund technologischer Obsoleszenz möglich. Beide Wahrscheinlichkeitsabflüsse sorgen dafür, daß die Wahrscheinlichkeit, den Zustand x_i zum Zeitpunkt t anzutreffen, abnimmt. Man kann sich deshalb die Mastergleichung als eine Art *Gewinn- und Verlustrechnung* für die Wahrscheinlichkeit eines bestimmten Zustandes vorstellen.

Im abschließenden Teil zu Kapitel 3 verfolgen wir zwei Zielrichtungen. Zum ersten sollen für die bereits oben eingeführten fünf Determinanten der technologischen Entwicklung mikrotechnologisch fundierte Übergangsraten eingeführt werden. Zu diesem Zweck verwenden wir die Kriterien Technologieniveau und Technologiespezifität. Zum zweiten wird die formale Struktur des Modells für alle möglichen Zustände x_i, $i \in \{1, \ldots, n\}$ kompletisiert.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

3.2 Übergangsraten

Im folgenden werden die verschieden Faktoren, welche den innovativen Erfolg der Unternehmen determinieren, formal festgelegt. Diese Einflüsse werden dabei mit Hilfe von Übergangsraten von Niveau i zum Niveau j beschrieben. Der heuristische Charakter dieser Vorgehensweise wird in Abschnitt 4.3 durch eine Funktionsklassenanalyse abgeschwächt, in dem die allgemeinen funktionalen Voraussetzungenen an die jeweiligen Übergangsraten herausgearbeitet werden.

S&E-Erfolgswahrscheinlichkeiten auf unternehmensspezifischen Pfaden

Um den Effekt von kumulativen S&E-Anstrengungen zu formalisieren, greifen wir auf das Kriterium *Technologieniveau* zurück. Auf der einen Seite nimmt auf höheren Technologieniveaus die Erfolgswahrscheinlichkeit aufgrund der Wissensakkumulation zu. Auf der anderen Seite sind in Einklang mit dem Wolf'schen-Gesetz die technologischen Opportunitäten auf den niedrigsten Technologieniveaus am höchsten und nehmen mit zunehmenden Niveaus ab. Das Zusammenspiel dieser Faktoren wird mit Hilfe einer Exponentialfunktion modelliert. Gemeinsam mit dem kumulativen Effekt ergibt sich für die Wahrscheinlichkeitsverteilung für Innovationserfolg in Abhängigkeit vom bereits erreichten Technologieniveau die folgende Formulierung:

$$p_{i+1 \leftarrow i} = \alpha^* x_i^* e^{-d^* x_i}; \qquad \alpha, d > 0. \tag{1}$$

Gleichung (1) gibt die Wahrscheinlichkeit p an, daß sich ein Unternehmen aufgrund eigener S&E-Anstrengungen vom Technologieniveau x_i zum benachbarten Technologieniveau x_{i+1} weiterentwickelt ($i + 1 \leftarrow i$). Dieser funktionale Zusammenhang ist auch in Abbildung 3 wiedergegeben.

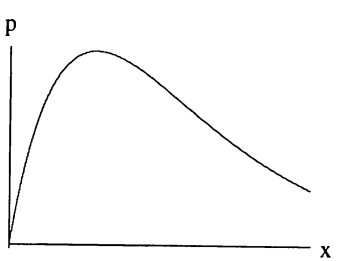


Abbildung 3: S&E-Erfolgswahrscheinlichkeit

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Diese Verteilung kann dahingehend interpretiert werden, daß die S&E-Erfolgswahrscheinlichkeit auf niedrigeren Technologieniveaus x_i mit wachsender Erfahrung auf höheren Technologieniveaus zunächst zunimmt. Ab einem bestimmten Niveau beginnt jedoch das Wolf'sche Gesetz zu wirken, so daß die abnehmenden technologischen Opportunitäten dieses spezifischen Pfades dominieren, mit der Folge, daß die Erfolgswahrscheinlichkeiten auf höheren Technologieniveaus wieder sinken. Das Ausmaß dieses Effekts wird durch den Parameter d bestimmt. Je höher d, desto steiler ist der fallende Teil der Kurve, was auf stärkere technologische Beschränkungen und Engpässe zurückzuführen ist. Die Größe a stellt einen Gewichtungsparameter dar.

Intra-industrielle technologische Spillovers

Der Umfang der Auswirkungen intra-industrieller Spillovereffekte hängt von der *Verfügbarkeit* und der *Nützlichkeit* des entsprechenden technologischen Know-hows, sowie von den *absorptiven Fähigkeiten* des Empfängers ab. Um die Verfügbarkeit abzubilden, ziehen wir das Kriterium *Spezifität* heran, wobei diese mit zunehmenden Technologieniveaus zunimmt (A3). Bezeichnet man den Grad der Verfügbarkeit mit v, so kann der beschriebene Zusammenhang graphisch wie in Abbildung 4 wiedergegeben werden.

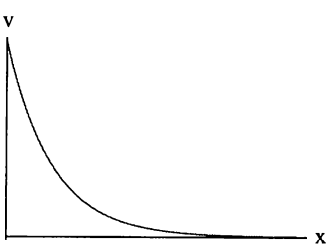


Abbildung 4: Abnehmende Verfügbarkeit mit zunehmenden technologischen Niveaus

Die Verfügbarkeit v nimmt mit steigenden Technologieniveaus x_i exponentiell ab; formal läßt sich dies wie folgt wiedergeben:

$$v_i = e^{-\frac{x_i}{l}}; \qquad l > 0, \tag{2}$$

wobei der Parameter l den Grad der Spezifität angibt.

Neben der Verfügbarkeit spielt auch die Nützlichkeit von Know-how eine Rolle. In unserem Zusammenhang wird diese Nützlichkeit durch den

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Informationsgehalt von Spillovereffekten bestimmt, wobei dieser mit steigendem Technologieniveau zunimmt. Weil die Spezifität und somit auch die Heterogenität der Unternehmen mit x_i wächst, ist es plausibel, ebenfalls eine zunehmende Nützlichkeit des Know-hows von anderen Unternehmen des gleichen Sektors zu unterstellen. Auf der Technologieskala nehmen wir eine lineare Beziehung für die Nützlichkeit u von intra-industriellen Spillovereffekten an:

$$u_i = x_i. \tag{3}$$

Schließlich müssen noch die absorptiven Fähigkeiten a determiniert werden. Da wir innerhalb des gewählten Modellrahmens keine unmittelbaren Investitionen in absorptive Fähigkeiten abbilden können, nehmen wir für sie an, daß sie als eine Art Nebenprodukt in der technologischen Entwicklung aufgebaut werden. Im Modell nehmen sie daher ebenfalls linear mit zunehmenden Technologieniveaus zu:

$$a_i = x_i. \tag{4}$$

Der Grad der Verfügbarkeit v, die Nützlichkeit u und die absorptiven Fähigkeiten a bestimmen zusammen die Wahrscheinlichkeit eines Innovationserfolgs aus intra-industriellen Spillovereffekten. Formal läßt sich die entsprechende Übergangsrate q ergänzt um den Gewichtungsfaktor β als folgende nicht-separable Funktion beschreiben:

$$q_{i+1 \leftarrow i} = \beta^* x_i^{2*} e^{-\frac{x_i}{l}}; \qquad \beta > 0. \tag{5}$$

Die Wahrscheinlichkeit $q_{i+1 \leftarrow i}$, ein höheres Technologieniveau $i + 1$ vom Ausgangsniveau i mit Hilfe von intra-industriellen Spillovereffekten zu erreichen, ist in Abbildung 5 wiedergegeben.

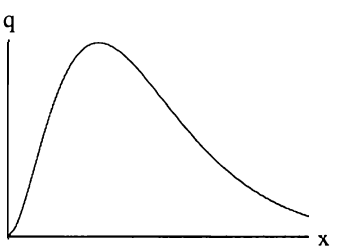


Abbildung 5: Intra-industrielle Spillovers

Auf geringeren technologischen Niveaus ist die potentielle Nützlichkeit von intra-industriellen Spillovereffekten relativ gering, das jeweilige Know-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

how kann sehr leicht mit eigenen Forschungsanstrengungen generiert werden. In dem Maße wie sich eigene Potentiale erschöpfen, erlangen die Spillovereffekte zunehmende Bedeutung. Ab einem bestimmten Technologieniveau wird es jedoch, aufgrund zunehmender Spezifität, immer schwieriger, die jeweiligen Informationen zu absorbieren.

Inter-industrielle Spillovereffekte

Zur Modellierung inter-industrieller Spillovereffekte ziehen wir wieder die Kriterien *Verfügbarkeit*, *Nützlichkeit* und *absorptive Fähigkeiten* heran. Da jedoch die Entwicklungen anderer Industrien außerhalb unseres Modells ablaufen, werden Verfügbarkeit und Nützlichkeit als exogen angenommen. Diese Faktoren werden durch die binäre Variable f repräsentiert, welche für den Fall, daß inter-industrielle Spillovers Einfluß ausüben gleich 1 ist, ansonsten 0 beträgt. Für den ersten Fall nehmen wir implizit einen konstanten Einfluß von externem Know-how an.

Unternehmen akkumulieren absorptive Fähigkeiten (*learning by innovating*) wie anderes Wissen im Zeitablauf (*learning by doing*, *learning by using*). Daher finden sich auf höheren technologischen Niveaus auch höhere absorptive Fähigkeiten. Ohne diese könnten die in diesem Fall unternehmens- und technologiespezifischen Informationen überhaupt nicht auf ihre Verwertbarkeit hin überprüft werden. Die Erfolgswahrscheinlichkeit $r_{i+1 \leftarrow i}$, die den Effekt von interindustriellen Spillovers angibt, kann formal wie folgt wiedergegeben werden:

$$r_{i+1 \leftarrow i} = \frac{\gamma f x_i}{1 + e^{b(g - x_i)}}; \qquad \gamma, b, g \geq 0, \quad f \in \{0, 1\}. \tag{6}$$

Die entsprechende sigmoide Funktion ist in Abbildung 6 wiedergegeben.

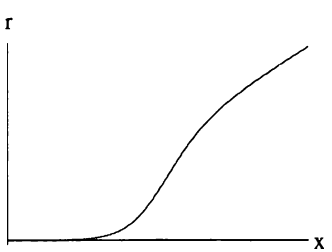


Abbildung 6: Inter-industrielle Spillovers

Der Parameter b gibt den Schwierigkeitsgrad an, mit dem absorptive Fähigkeiten aufgebaut werden. Je kleiner dieser Parameter ist, desto eher

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

und auf vergleichsweise niedrigeren Technologieniveaus können die positiven Effekte dieser inter-industriellen Spillovers genutzt werden. Mit einem relativ großen Wert für b wird die Funktion in ihrem mittleren Teil sehr steil, so daß sie scharf trennt zwischen Technologieniveaus, auf denen inter-industrielle Spillovers genutzt werden können und solchen, auf denen das nicht der Fall ist. Dieser Effekt wird sehr schön durch die Redensart „... wenn bei jemanden der Groschen gefallen ist" wiedergegeben. Der Parameter $g \in [0, 1]$ ist eine Art Sensibilitätsparameter, der ein Mindestmaß an Erfahrung bestimmt, welches für die Nutzung von inter-industriellen Spillovers notwendig ist. Für relativ kleine Werte von g benötigt man eine vergleichsweise geringe Erfahrung, um absorptive Fähigkeiten aufzubauen. Der Parameter γ ist wieder ein Gewichtungsfaktor.

Wissenschaftlicher Fortschritt und ingenieurwissenschaftliches Grundlagenwissen

Unternehmen, die abnehmenden technologischen Opportunitäten gegenüberstehen, werden durch die Naturwissenschaften neue Opportunitäten *angeboten*. Die Konsequenzen des Wolf'schen Gesetzes werden auf diese Weise mit neuen Potentialen konfrontiert. Neue Opportunitäten sorgen dafür, daß angewandte Technologien veraltern. Diesem Veralterungsprozeß können Unternehmen nur dadurch entgehen, daß sie selbst erfolgreich S&E-Aktivitäten entfalten. Ist ein Unternehmen dabei nicht erfolgreich, fällt es zwangsweise zurück: In der Evolution ist Stagnation gleichbedeutend mit Rückstand. Darüber hinaus sorgt dieser Prozeß auch dafür, daß alte Technologien weniger spezifisch sind, sie werden ein öffentliches Gut.

Dies führt uns direkt zur Entwicklung des ingenieurwissenschaftlichen Grundlagenwissens. Aufgrund des allgemein ansteigenden Ausbildungsniveaus sowie aufgrund anderer Externalitäten, auch Standards, usw. existiert ein Mindest-Technologieniveau, welches alle Eigenschaften eines öffentlichen Gutes aufweist, und das daher von jedermann ohne zusätzlichen Aufwand genutzt werden kann. Auf unserer technologischen Skala wird dieses Niveau mit x_1 angegeben, welches aufgrund des exogenen wissenschaftlichen Fortschritts immer weiter nach rechts wandert.

Für diese Zusammenhänge nehmen wir formal eine konstante Obszoleszenzrate o an, die alle diese exogenen Größen einfängt. Der Einfluß dieser Rate soll im gleichen Maße zunehmen wie das Technologieniveau. Höhere Technologieniveaus weisen eine geringere Distanz zu den Naturwissenschaften und damit eine höhere Unsicherheit auf, so daß das Risiko von Fehlschlägen zunimmt. Formal läßt sich die Veralterung $o_{i-1 \leftarrow i}$ wie folgt modellieren:

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

$$o_{i-1\leftarrow i} = o^{*}x_i; \qquad 0 < o < 1. \tag{7}$$

Der Veralterungsprozeß kann als eine permanente Verschiebung der Skala nach links interpretiert werden: Auf der rechten Seite werden neue Technologien dem Opportunitätenraum der Unternehmen zugefügt, auf der linken Seite werden alte Technologien ausgeschlossen oder in anderen Worten, der Stand des ingenieurwissenschaftlichen Wissens steigt. Dies sorgt zusätzlich dafür, daß nicht erfolgreiche Unternehmen zumindest das Technologieniveau x_1 in ihrer Produktion einsetzen.

3.3 Die Mastergleichung

Zur Modellierung der Mastergleichung, welche die technologische Dynamik unseres Modells abbildet, verwenden wir die oben eingeführten Übergangsraten (1) für eigenes S&E, (5) für intra-industrielle Interdependenzen, (6) für inter-industrielle Spillovers und (7) für die technologische Obszoleszenz. Diese Übergangsraten hängen allein vom Zustand x_1 ab und sind zeitunabhängig. Aus diesem Grund haben wir es mit einem nicht stationären Markov-Modell mit den folgenden Eigenschaften zu tun (vgl. Haken, 1990, 108 - 110):

(i) Für derartige Systeme gilt die sogenannte Normalisierungsbedingung: Die Summe der Zustandswahrscheinlichkeiten in der Startperiode $t = 0$, $\sum_i P(x_i|\,0) = 1$ gilt auch für alle künftigen Perioden $t > 0 : \sum_i P(x_i|\,0) = 1$.

(ii) Für zeitunabhängige Übergangsraten existiert zumindest eine stationäre Lösung $dP^{*}(X|\,t)/dt = 0$. Auf der Makroebene lassen sich dann keine Bewegungen mehr feststellen. Gibt es nur eine stationäre Lösung, dann wird diese Lösung unabhängig von den Anfangsbedingungen erreicht (Ergodizitätsbedingung).

(iii) Da wir es mit einem linearen Zustandsraum zu tun haben, gilt für die stationäre Lösung auch die *detailed balance condition*. „*This means that not only the global balance of all probability fluxes (stationary solution) hold, but that a probability flux between each pair of states ... holds separately.*“ (Haag, 1989, 222).

Die Gleichung (8) ist die Mastergleichung unseres Systems:

$$\begin{aligned}\frac{dP(x_i|\,t)}{dt} = \quad & p_{i\leftarrow i-1}(x_{i-1})P(x_{i-1}|\,t) - p_{i+1\leftarrow i}(x_i)P(x_i|\,t)\\ + \; & q_{i\leftarrow i-1}(x_{i-1})P(x_{i-1}|\,t) - q_{i+1\leftarrow i}(x_i)P(x_i|\,t)\\ + \; & r_{i\leftarrow i-1}(x_{i-1})P(x_{i-1}|\,t) - r_{i+1\leftarrow i}(x_i)P(x_i|\,t)\\ + \; & o_{i\leftarrow i+1}(x_{i+1})P(x_{i-1}|\,t) - o_{i-1\leftarrow i}(x_i)P(x_i|\,t)\end{aligned} \tag{8}$$

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

oder alternativ:

$$\frac{dP(x_i|\,t)}{dt} = w_{i\leftarrow i-1}(x_{i-1})P(x_{i-1}|\,t) - o_{i-1\leftarrow i}(x_i)P(x_i|\,t) \\ - w_{i+1\leftarrow i}(x_i)P(x_i|\,t) - o_{i\leftarrow i+1}(x_{i+1})P(x_{i+1}|\,t), \tag{9}$$

wobei $w_{i\leftarrow i-1} = p_{i\leftarrow i-1} + q_{i\leftarrow i-1} + r_{i\leftarrow i-1}$ und $w_{i+1\leftarrow i} = p_{i+1\leftarrow i} + q_{i+1\leftarrow i} + r_{i+1\leftarrow i}$ gilt.

Die rechte Seite der Gleichung (8) enthält alle Veränderungen des Zustands x_i. Übergangsraten mit einem positiven Vorzeichen steigern die Wahrscheinlichkeit eines Zustands x_i, während Übergangsraten mit einem negativen Vorzeichen diese Wahrscheinlichkeiten verringern. Die jeweiligen Übergangsraten werden mit der Wahrscheinlichkeit multipliziert, einen speziellen Zustand x_i anzutreffen. Dies kann zweifach interpretiert werden. Zum einen, je größer $P(x_i|\,t)$ desto höher ist die Wahrscheinlichkeit für einen bestimmten Übergang, d.h. für den innovativen Erfolg oder Mißerfolg. Dieser Aspekt gilt für die Übergangsraten (1), (6) und (7). Zum zweiten, mit Bezug auf die intra-industriellen Spillovereffekte in (5) dient $P(x_i|\,t)$ als ein Maß für die intra-industrielle Interaktion. Je größer $P(x_i|\,t)$, desto größer ist die Interaktion und damit die Wahrscheinlichkeit für innovativen Erfolg.

Diese beiden Interpretationen weisen auf die Mikro-Makrobeziehungen unseres Modells hin: Die $P(x_i|\,t)$ können auch als Makrophänomen interpretiert werden, indem sie die Wahrscheinlichkeit eines Zustands x_i beschreiben. Dieser Makrozustand beeinflußt die Mikroübergangsraten und wird im Gegenzug wiederum durch die Übergangsraten beeinflußt.

Um das System zu schließen, müssen die Bedingungen für die Randzustände x_1 und x_n separat formuliert werden, da sie nur in eine Richtung verlassen oder von einer Richtung erreicht werden können (*reflektierende Grenzen*). Für das geringste Technologieniveau erhalten wir:

$$\frac{dP(x_1|\,t)}{dt} = o_{1\leftarrow 2}(x_2)P(x_2|\,t) - w_{2\leftarrow 1}(x_1)P(x_1|\,t). \tag{10}$$

Diese Formulierung impliziert, daß die Unternehmen auf dem niedrigsten Technologieniveau jeweils auf den Stand des ingenieurwissenschaftlichen Wissens angehoben werden.

Die Gleichung für die rechte Intervallgrenze lautet:

$$\frac{dP(x_n|\,t)}{dt} = o_{n-1\leftarrow n}(x_n)P(x_n|\,t) - w_{n\leftarrow n-1}(x_{n-1})P(x_{n-1}|\,t). \tag{11}$$

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Hierdurch wird dem Effekt der neuen Opportunitäten durch wissenschaftliche Forschung Rechnung getragen. Mit diesen beiden Gleichungen ist unser Modell vollständig spezifiziert.

Für die Lösung eines solchen Systems läßt sich als erste Approximation die in der Literatur häufig verwendete, sogenannte Mittelwertgleichung angeben (vgl. Weidlich/Braun, 1992, S. 239). Die Mittelwertgleichung für die Mastergleichung (9) kann wie folgt geschrieben werden:

$$\begin{aligned}\frac{d\overline{x}_i}{dt} = \overline{w_{i\leftarrow i-1}(x_{i-1})} - \overline{w_{i+1\leftarrow i}(x_{i+1})} \\ + \overline{o_{i\leftarrow i+1}(x_{i+1})} - \overline{o_{i-1\leftarrow i}(x_i)}.\end{aligned} \tag{12}$$

Die Mittelwertgleichungen haben den Vorteil, daß sie analytisch lösbar sind und eine relativ gute Approximation der Lösung im Falle von unimodalen Verteilungen darstellen. In Fällen, bei denen ein Phasenübergang im Sinne von Bifurkationsstrukturen stattfindet, beschreibt die Mittelwertgleichung jedoch eine höchst unwahrscheinliche Lösung. Um hier das Verhalten des Modells zu analysieren, sind numerische Simulationen durchzuführen.

4. Die Simulation des Modells

Die Simulationen werden für eine Technologieskala mit $n = 100$ verschiedenen Technologieniveaus durchgeführt. Diese Anzahl ist ausreichend, um alle wesentlichen Entwicklungen modellieren zu können. Im folgenden bestehen alle Simulationsläufe aus 10.000 Iterationen, um der stationären Lösung der Mastergleichung möglichst nahezukommen. Desweiteren starten alle Simulationen auf dem niedrigsten Technologieniveau x_1, $P(x_1|\,0) = 1$.

4.1 Die Modellkallibrierung

Bevor mit den Simulationsexperimenten gestartet werden kann, müssen die verwendeten Parameter spezifiziert und die relativen Gewichte für die verschiedenen Determinanten der technologischen Evolution eingeführt werden. Die S&E-Erfolgswahrscheinlichkeit ist ein Aggregat von vier Elementen. Die eigenen S&E-Anstrengungen sind dabei sicherlich am bedeutensten. Sie werden in Gleichung (1) mit dem Gewichtungsparameter α bewertet. Aufgrund ihrer hohen Bedeutung sollen diese Anstrengungen mit dem Wert $\alpha = 0,7$ gewichtet werden. Die abnehmenden Opportunitäten auf einer bestimmten technologischen Trajektorie werden durch den Parameter $d = 3,5$ beschrieben.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Die zweite Determinante, die intra-industriellen Spillovereffekte der Gleichung (5) sollen einen vergleichsweise geringeren Einfluß haben. Ihr Gewicht beträgt $\beta = 0,15$. Der Parameter $l = 0,1$ ist dabei verantwortlich für den maximalen Einfluß dieser Effekte innerhalb der ersten Hälfte der Technologieskala.

Inter-industrielle Spillovereffekte der Gleichung (6) erlangen ihre besondere Bedeutung in der zweiten Hälfte der Technologieskala, was durch den Parameter $g = 0,5$ berücksichtigt wird. Von den Unternehmen sind absorptive Fähigkeiten aufzubauen, wenn sie inter-industrielle Spillovereffekte und damit die Möglichkeit für *cross-fertilization*-Effekte nutzen wollen. Der Parameter $b = 15$ zeichnet sich verantwortlich für eine relativ leichte Akkumulation von absorptiven Fähigkeiten, so daß bereits im zweiten Viertel der Skala positive Effekte auftreten. Die inter-industriellen Spillovers werden wie die intra-industriellen Spillovers mit $\gamma = 0,15$ gewichtet.

Schließlich soll für die Obszoleszenzrate (7) ein vergleichsweise hoher Einfluß der Wissenschaften auf die technologische Entwicklung unterstellt werden, $o = 0,2$. Dies hat zur Folge, daß im Durchschnitt nach fünf Perioden ein neuer technologischer Zustand auf der rechten Seite der Skala potentiell erreichbar wird.

Auf Basis dieser Kallibrierung zeigt die Abbildung 7 die Phasendiagramme der deterministischen Makrogleichung (13) für verschiedene Szenarien in einer vereinfachten Form (nicht-lineare Übergangsraten) (siehe Woeckener, 1992):

$$\frac{dx_i}{dt} = x_i \left\{ \left(\alpha^* e^{-d^* x_i} + \beta^* x_i e^{-\frac{x_i}{l}} + \frac{\gamma^* f}{1 + e^{b^*(g - x_i)}} \right) - o \right\} \tag{13}$$

Abbildung 7a) zeigt die Kurve, wenn die Parameter β und γ (oder f) auf Null gesetzt werden, das heißt intra- und inter-industrielle Spillovereffekte nicht berücksichtigt werden. In Abbildung 7b) sind inter-industrielle Spillovers erlaubt, dennoch verändert sich die Kurve nur unwesentlich. Der Gipfel im Fall b) ist jedoch höher und der Schnittpunkt mit der x_i-Achse liegt weiter rechts. Aus diesem Grund erwarten wir einen höheren Gleichgewichtswert. In Abbildung 7c) verändert sich die Form der Kurve wesentlich. Hier sind sowohl intra- als auch inter-industrielle Spillovereffekte zugelassen. Man findet drei Schnittpunkte und zwei lokale Maxima. Unter diesen Umständen erwarten wir ein verändertes Systemverhalten im Vergleich zu den Fällen a) und b).

4.2 Simulationsergebnisse für die verschiedenen Szenarien

Um das Modellverhalten besser verstehen zu können, simulieren wir verschiedene Szenarien. In Szenario I ohne technologische Spillovereffekte be-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

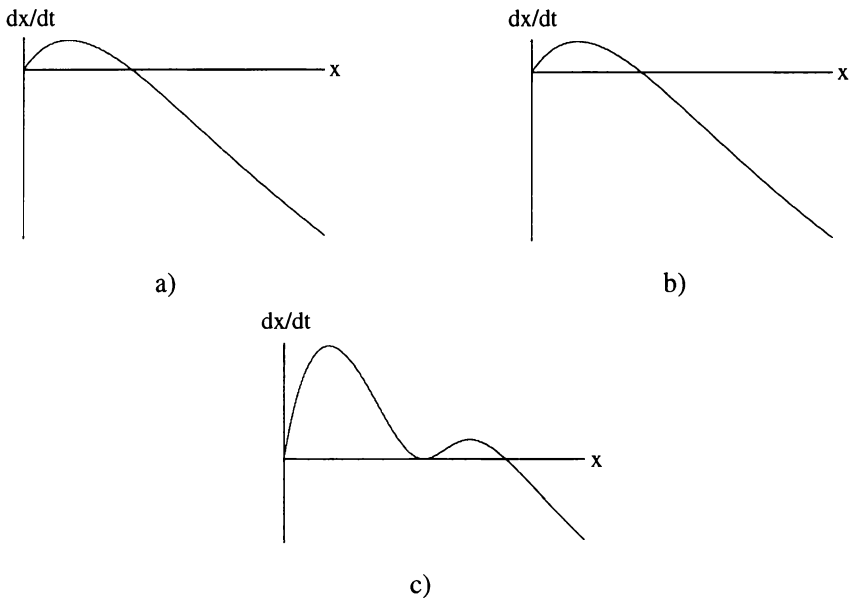


Abbildung 7: Phasen-Diagramme der deterministischen Makro-Gleichung

trachten wir das System, wenn nur eigene S&E-Anstrengungen von Bedeutung sind. In diesem Fall kann technologisches Know-how perfekt appropriiert werden und sogar strategisch motivierter Wissensaustausch findet nicht statt. Abbildung 8 zeigt die entsprechende Entwicklung der Wahrscheinlichkeiten P für die verschiedenen Technologieniveaus x_i im Zeitablauf t für die ersten 3000 Perioden.

Eine große Zahl von Firmen kann relativ schnell ihr Technologieniveau verbessern. Bereits nach 600 Iterationen ist das erste Viertel der Technologieskala besetzt. Die Geschwindigkeit des technologischen Fortschritts nimmt in dem Maße ab, wie sich das System einer stabilen Verteilung nähert. Um dies abzubilden, zeigt Abbildung 9 Phasenportraits für ausgewählte Perioden. Der Anteil der Firmen auf dem niedrigsten Technologieniveau nimmt signifikant ab und ungefähr ab Periode 1.200 ist eine erste Strukturbildung auf der Makroebene zu beobachten. Die technologische Evolution führt dann zu einer Verteilung von verschiedenen Technologieniveaus mit einem Maximum der Wahrscheinlichkeit und des relativen Anteils für eine Technologie bei ungefähr x_{25}.

Diese Entwicklung erreicht bald ihre stationäre Lösung. Die Bewegung auf der Makroebene kommt zum Stillstand. In Abbildung 10 sieht man die nahezu identischen Phasenportraits für die 3.500ste und 4.000ste Iteration.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

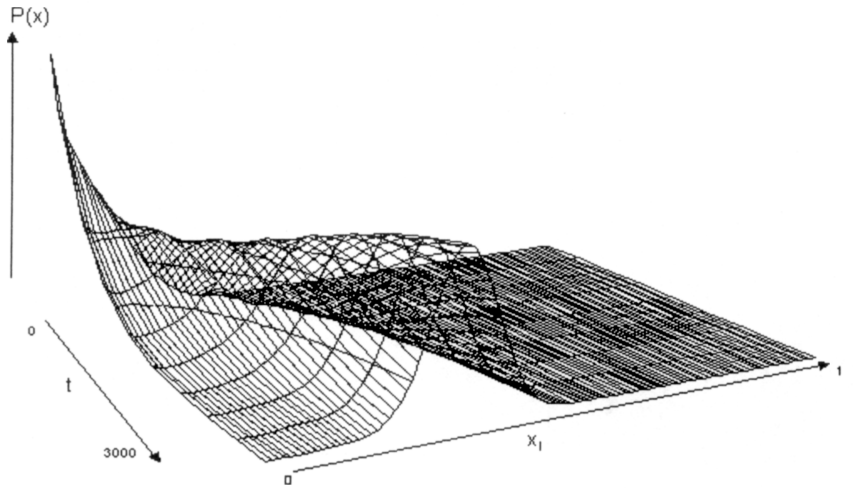


Abbildung 8: Technologische Evolution ohne Spillover-Effekte ($\beta = \gamma = 0$)

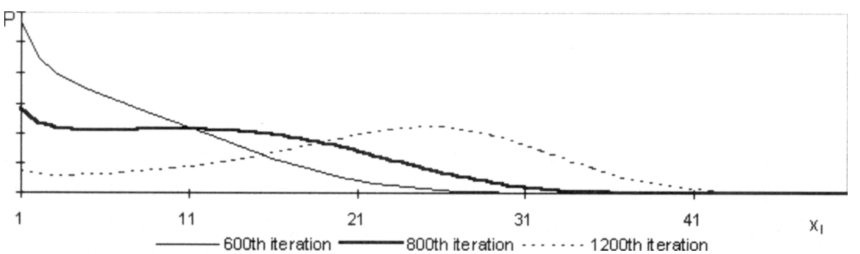


Abbildung 9: Phasen-Portrait zum Anfang der Entwicklung

Die stationäre Lösung ohne Spillovereffekte ist eine Verteilung um das Maximum x_{34}. Dieses Ergebnis kann als eine stochastische neoklassische Lösung interpretiert werden. Die vorgefundene Heterogenität der Unternehmen ist allein auf stochastische Effekte, um ein eindeutiges Maximum herum, zurückzuführen. Innerhalb dieser stationären Lösung haben alle Unternehmen die gleiche Chance auf oder hinter der Technologiefrontier zu sein.

Wie verändert sich der evolutionäre Prozeß, wenn man Interdependenzen zuläßt, die sich auf die öffentlichen-Gut-Eigenschaften neuen technologischen Know-hows zurückführen lassen? In diesem Zusammenhang simulieren wir Szenario II, bei dem intra-industrielle Spillovers ($\beta = 0,15$) zugelassen sind. Betrachtet man sich die entsprechende Entwicklung, so stellt man eine ähnliche Struktur wie im ersten Szenario (Abbildung 8) fest. Die Abbildungen 11.a und 11.b zeigen die Phasenportraits von Situationen mit

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

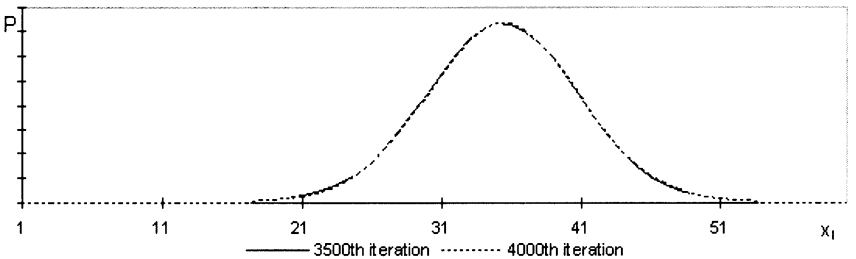


Abbildung 10: Stationäre Lösung ohne Spillover-Effekte

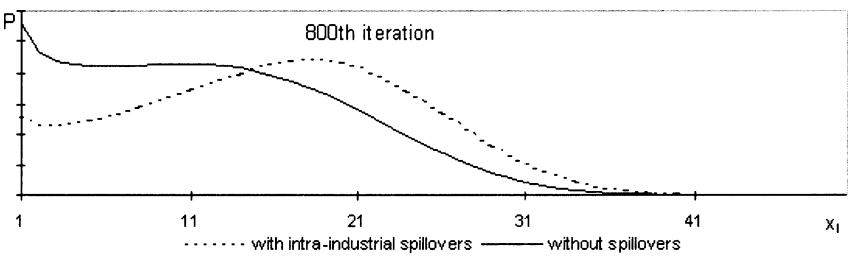


Abbildung 11.a

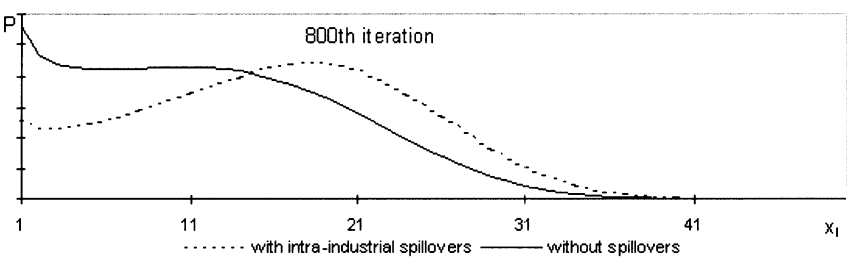


Abbildung 11.b

und ohne intra-industrielle Spillovereffekte. Bereits nach 800 Iterationen besetzen die Unternehmen in Szenario II deutlich höhere Technologieniveaus als in Szenario I – es gelang ihnen, intra-industrielle Spillovereffekte zu internalisieren. Nach weiteren 400 Perioden wird dieser Unterschied noch signifikanter. Die realisierten technologischen Niveaus in Szenario II sind im Durchschnitt höher als diejenigen in Szenario I.

Eine stationäre Lösung wird auch hier frühzeitig erreicht. Das Maximum der Wahrscheinlichkeit findet sich nun bei x_{39}. Dies bedeutet, daß intra-technologische Spillovereffekte einen positiven Einfluß ausüben, der zu vergleichsweise höheren Technologieniveaus in der stationären Lösung führt:

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

„The logic of such feedback suggests, however that why they can partially offset the tendency of R&D to deplete prevailing opportunities, in the long run they cannot totally offset this tendency.“ (Klevorick et al., 1995, S. 192). Diese Lösung kann ebenfalls im neoklassischen Sinn interpretiert werden, wobei jedoch nur die positiven Effekte der Spillovereffekte und nicht die anreizreduzierenden Effekte der Spillovers berücksichtigt werden.[9]

Für inter-industrielle Spillovers vermuten wir einen strukturverändernden Einfluß, da durch die potentiellen cross-fertilization-Effekte neue technologische Opportunitäten eröffnet und damit die Beschränkungen durch das Wolfsche Gesetz hinausgeschoben werden. Das folgende Simulationsexperiment berücksichtigt neben den intra-industriellen Spillovers ($\beta = 0,15$) auch die inter-industriellen Effekte ($\gamma = 0,15$). In Abbildung 12 wird die gänzlich unterschiedliche Technologieevolution dieses Szenarios III für die Perioden 1000 bis 8000 dargestellt.

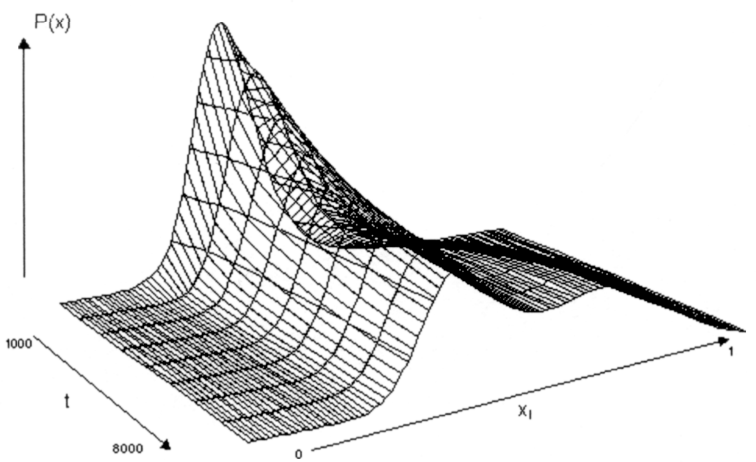


Abbildung 12: Technologische Evolution mit intra- und inter-industriellen Spillovers ($\beta = 0.15$, $\gamma = 0.15$)

Am Anfang der Entwicklung zeigen die Phasenportraits (Abbildung 13) eine ähnliche Verteilung wie in den Szenarien I und II. Alle Unternehmen starten bei x_1 weshalb noch keine unterschiedlichen absorptiven Fähigkeiten existieren. Dieses ändert sich ab Iteration 1.000. Zu diesem Zeitpunkt weisen einige Unternehmen bereits hohe absorptive Fähigkeiten auf, die es

[9] Annahme (A1) schließt derartige Effekte aus, da die Unternehmen ein konstantes F&E-Budget aufweisen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

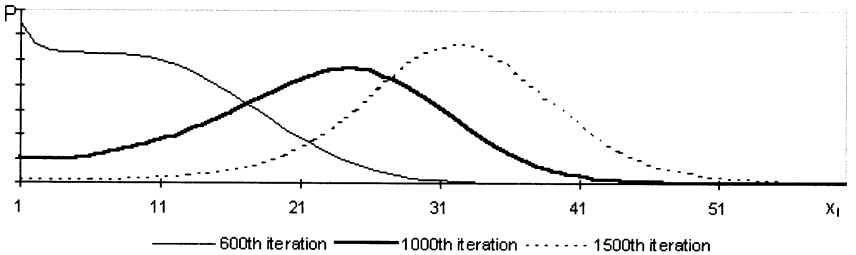


Abbildung 13

ihnen ermöglichen, neue extensive Opportunitäten auszuschöpfen. Eine stationäre Lösung ist jedoch noch nicht erreicht, in der weiteren Entwicklung wird der angesprochene Effekt noch einmal verstärkt (Abbildung 14).

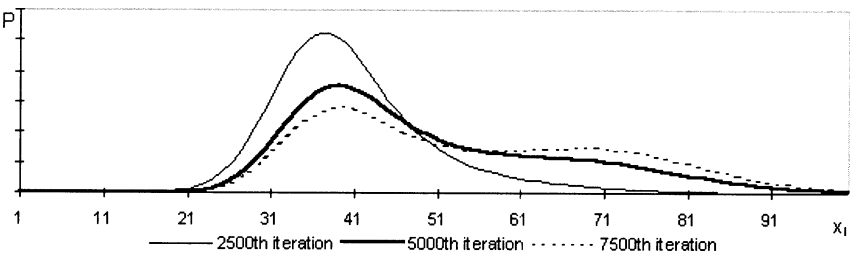


Abbildung 14

Ein wachsender Anteil der Unternehmen ist nun in der Lage, höhere technologische Niveaus zu erreichen wodurch sich eine spezifische bimodale Struktur herausbildet. Dies macht den entscheidenden Unterschied zu den vorhergehenden Simulationen aus. Das Modell erzielt durch die Berücksichtigung inter-industrieller Spillovereffekte zusätzliche Heterogenität. Ein lokales Maximum auf niedrigen Technologieniveaus sowie eines auf höheren Technologieniveaus bildet sich heraus. Dies ist das Ergebnis eines Bifurkationsprozesses: „... *It is apparent that the emergence of a new innovation avenue through fusion of two or more avenues ... can give rise to sudden changes in the mode and tempo of technical progress. ... We should be prepared to expect surprises in the course of technological evolution.*“ (Sahal, 1985, S. 79). Die stationäre Lösung mit einer Stagnation auf der Makroebene wird erst weit später erreicht. Nach ungefähr 7.500 Iterationen hat sich eine konstante Struktur herausgebildet.

Wie die vorstehende Simulation zeigt, sind inter-industrielle Spillovereffekte für zusätzliche Struktureffekte verantwortlich, welche durch die neoklassische Innovationstheorie nicht erklärt werden können. Neue extensive

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

technologische Opportunitäten sorgen für einen selbstverstärkenden Mikro-Makro-Loop, der für eine gänzlich veränderte Entwicklung verantwortlich ist. Ein einzelner Sektor teilt sich dabei in zwei Gruppen von Firmen, wobei diejenigen, die sich auf niedrigeren Technologieniveaus befinden, eine geringe Wahrscheinlichkeit haben, zur Technologiefrontier aufzuschließen. Unternehmen nahe des höheren Maximums besitzen ebenfalls eine geringere Wahrscheinlichkeit zum niedrigeren Technologieniveau in der Nähe des ersten Maximums, zurückzufallen. Auf diese Art und Weise verfestigt sich die vorgefundene Heterogenität.

4.3 Die Robustheit der Ergebnisse

Obige Ergebnisse sind für eine ganz bestimmte Parameterkonstellation herausgearbeitet worden. Die Robustheit der Ergebnisse in bezug auf eine Veränderung dieser Werte bedarf daher noch einiger Anmerkungen. Für die Übergangsraten lassen sich auch andere Funktionalzusammenhänge finden, ohne daß sich dabei die Ergebnisse wesentlich ändern. So kann man für die Übergangsraten (1) *eigenes S&E* und (5) *intra-industrielle Spillovers* auch lineare Beziehungen verwenden. Allerdings ist für *inter-industrielle Effekte* (6) eine nicht-lineare Beziehung unverzichtbar, damit der Phasenübergang des Systems erhalten bleibt.

Eine Sensitivitätsanalyse für die verschiedenen Parameter unseres Modells zeigt, daß die Parameter b, g und d für die Bifurkation des Systems verantwortlich sind. Unter *ceteris-paribus* Bedingungen wird die Bifurkationsstruktur immer dann gefunden, wenn die jeweiligen Parameter sich innerhalb der folgenden Intervalle befinden:

$$b > 12; \qquad 3,35 < d < 3,65; \qquad 0,48 < g < 0,53.$$

Diese Parameter beziehen sich auf die Effekte abnehmender Opportunitäten (d), absorptiver Fähigkeiten (b) und auf den Schwellenwert (g), ab dem die absorptiven Fähigkeiten wirksam werden. Das Zusammenspiel dieser Parameter bestimmt die strukturellen Effekte. Das offene Intervall für b, stellt einen Minimalwert dar, der notwendig ist, damit inter-industrielle Spillovereffekte ihre strukturelle Wirkung zeigen. Es gibt hier keine Beschränkung nach oben, der separierende Effekt wird durch ein hohes b verstärkt. Ein zu niedriger Wert für b hingegen sorgt dafür, daß inter-industrielle Spillovereffekte nur eine relativ geringe Bedeutung besitzen, so daß sich in letzter Konsequenz keine zusätzliche strukturelle Entwicklung zeigt.

Für die Parameter d und g zeigt sich die bimodale Struktur immer dann, wenn sie innerhalb der angegebenen Intervalle liegen. Für höhere Werte erweist sich die Wirkung des Wolf'schen Gesetzes als zu stark (zu hohes d) bzw. wird der kompensierende Effekt der inter-industriellen Spillovers erst

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

ab einem zu hohen technologischen Niveau wirksam (zu hohes g). In diesen Fällen ergibt sich eine unimodale Struktur mit einem Gipfel auf einem relativ niedrigem Technologieniveau (dieser ist jedoch höher als diejenigen in Szenario I und II). Für zu geringe Werte für d oder g werden die technologischen Opportunitäten kaum erschöpft oder die absorptiven Fähigkeiten sind bereits auf niedrigen Technologieniveaus wirksam. Auch hier zeigt sich dann eine unimodale Struktur, diesmal jedoch auf relativ hohem technologischen Niveau.

Die Diskussion der Robustheit unserer Ergebnisse weist deutlich auf die Beziehung zwischen der Schaffung von neuen technologischen Opportunitäten und den dazu notwendigen absorptiven Fähigkeiten hin.[10] Nur dann, wenn die Opportunitäten für den Fortschritt von großer Bedeutung sind, und wenn die dazu notwendigen Kompetenzen nicht zu leicht aufgebaut werden können, zeigt sich eine charakteristische bimodale Struktur für die industrielle Entwicklung.

5. Zusammenfassung

Dieser Beitrag verfolgt das Ziel, die technologische Entwicklung von Unternehmen entlang einer technologischen Trajektorie zu modellieren, wobei explizit die stilisierten Fakten des technologischen Fortschritts berücksichtigt werden, wie sie der Wissensansatz der modernen Innovationstheorie hervorhebt. Als wichtigste treibende Kraft für technologischen Fortschritt werden hierbei die Fähigkeiten der Unternehmen herausgestellt, technologische Möglichkeiten zu schaffen und auszubauen. Hierbei existieren verschiedene Aktivitäten und Einflußgrößen, die zum Aufbau solcher Fähigkeiten beitragen. Neben eigenen Such- und Experimentieraktivitäten können Unternehmen auch auf externe Wissensquellen zurückgreifen. Auf der einen Seite findet man intra-industrielle Spillovereffekte, die von anderen Firmen in der gleichen Industrie ausgehen. Langfristig gesehen können diese Effekte jedoch die Tendenz abnehmender Opportunitäten eines bestimmten technologischen Pfades nicht kompensieren. Auf der anderen Seite findet man auch inter-industrielle Spillovers, die es Unternehmen erlauben, technische Informationen aus anderen Sektoren zu verstehen. Hierdurch können extensive technologische Opportunitäten aufgebaut werden.

Betrachtet man die Erschließung solcher externer Wissensquellen, so zeigt sich, daß Industrien durch eine starke und persistente technologische

[10] Natürlich ist auch eine Sensitivitätsanalyse für die Faktoren α, β und γ durchzuführen. Die entsprechenden Ergebnisse stehen jedoch nicht im Zusammenhang mit technologischen Möglichkeiten und absorptiven Fähigkeiten.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Heterogenität gekennzeichnet sein können. Einigen Unternehmen ist es dann möglich, auf vergleichsweise hohen Technologieniveaus zu produzieren, wobei sie sich deutlich von Unternehmen auf niedrigeren Technologieniveaus abgrenzen. Letztere haben nur geringe Chancen, zur Technologiefrontier aufzuschließen, sie können mit dem technologischen Fortschritt der Technologieführer nicht mithalten. Im Gegensatz zu der neoklassischen Theorie wird die technologische Heterogenität nicht als ein temporäres Phänomen angesehen, sondern ist endogen generiert und hat ihre Ursache in den Such- und Experimentieraktivitäten der Unternehmen.

Die gewählte Struktur unseres Modells berücksichtigt keine ökonomischen Effekte. Im dynamischen Zusammenhang mag man hier an *success-breeds-success*-Effekte denken, die dazu führen, daß nicht erfolgreiche Unternehmen aus dem Markt ausscheiden. Würde man diesen Aspekt in unserem Modell berücksichtigen, so würden sich die grundlegenden Ergebnisse nicht verändern. Hierbei muß man allerdings beachten, daß wir Markteffekte nicht direkt berücksichtigen können. Dennoch ist es möglich, erwartete Markteffekte indirekt in das Modell einzubauen. Würde man beispielsweise *success-breeds-success*-Effekte modellieren, so müßte man die jeweiligen Übergangsraten so modifizieren, daß der höhere Markterfolg auf höheren technologischen Niveaus zu einer Beschleunigung des technologischen Fortschritts führt. Dies könnte durch einen zusätzlichen multiplikativen Faktor in den Übergangsraten in Abhängigkeit vom Zustand x_i geschehen. Für die verschiedenen Szenarien würde dies bedeuten, daß eine höhere Rate des Fortschritts und stationäre Lösungen auf höheren Technologieniveaus zu beobachten wären. Bezüglich der strukturellen Effekte, sind von diesen Modifikationen jedoch keine Veränderungen zu erwarten.

Desweiteren weist der strukturelle Aspekt unseres Modells auf Mechanismen hin, wie Unternehmen auf niedrigen technologischen Niveau aus dem Markt „gedrängt" werden. Der Aufbau von technologischen Fähigkeiten in Kombination mit einigen anderen technologischen Determinanten bestimmt somit die Überlebensfähigkeit der Unternehmen. Unsere Betonung der Innovationsaktivitäten als Such- und Experimentierprozesse darf daher nicht so verstanden werden, daß wir diejenigen Aspekte, die vom ressourcenbasierten Ansatz der *new industrial economics* betont werden, negieren. Vielmehr soll unser Modell dazu beitragen, daß mit Hilfe der Hervorhebung verschiedener Quellen für technologische Opportunitäten und Fähigkeiten ein realistischeres Modell für den technischen Fortschritt gefunden wird.

Letztendlich gilt es auf einige Probleme unseres Ansatzes hinzuweisen. Die folgenden zwei Punkte bedürfen sicherlich einer zusätzlichen Formulierung und Untersuchung: (1) Inter-industrielle Spillovereffekte sollten endogenisiert werden, um so zu einem Netzwerk von intersektoralen Beziehungen zu kommen. (2) Die Einführung einer zweiten Dimension des Zu-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

standsraums sollte es möglich machen, auch Markteffekte zu berücksichtigen. Diese beiden Punkte würden unsere Analyse sicherlich verbessern, aber im gleichen Ausmaß das Modell schwieriger und komplizierter machen. Dennoch stehen diese beiden Schritte auf der Agenda für weitere Forschungsarbeiten.

Literatur

Abernathy, W./Utterback, J. (1975), A Dynamic Model of Process and Product Innovation. Omega 33, 639 - 656.

Ayres, R.U. (1988), Barriers and Breakthroughs: An "Expanding Frontiers" Model of the Technology-Industry Life-Cycle. Technovation 7, 87 - 115.

Coombs, R. (1988), Technological Opportunities and Industrial Organization. In: *Dosi, G. et al.* (eds.), Technical Change and Economic Theory. London, 295 - 308.

Dahmén, E. (1989), Development Blocks in Industrial Economics. In: Carlsson, B. (ed.), Industrial Dynamics. Dodrecht.

Dasgupta, P./Stiglitz, J.E. (1980), Industrial Structure and the Nature of Innovative Activity. Economic Journal 90, 266 - 293.

DeBresson, C. (1996), Economic Interdependence and Innovative Activity – An Input-Output Analysis. Cheltenham.

Dosi, G. (1982), Technological Paradigms and Technological Trajectories: A suggested Interpretation of the Determinants and Directions of Technical Change. Research Policy 11, 147 - 162.

— (1988), Sources, Procedures and Microeconomic Effects of Innovation. Journal of Economic Literature 26, 1120 - 1171.

Ehrenreich, H. (1995), Strategic Curiosity: Semiconductor Physics in the 1950s. Physics Today, January 1995, 28 - 34.

Eliasson, G. (1990), The Firm as a Competent Team. Journal of Economic Behaviour and Organization 13, 275 - 298.

Erdmann, G. (1993), Elemente einer evolutorischen Innovationsökonomik. Tübingen.

Freeman, C. (1994), The Economics of Technical Change. Cambridge Journal of Economics 18, 463 - 514.

Haag, G. (1989), Dynamic Decision Theory: Application to Urban and Regional Topics. Dodrecht.

Haag, G./Weidlich, W. (eds.), International Migration, Dynamic Theory and Comparative Analysis. Berlin Heidelberg New York.

Haken, H. (1990), Synergetik: Eine Einführung. Nichtgleichgewichtige Phasenübergänge und Selbstorganisation in Physik, Chemie und Biologie. Berlin Heidelberg New York.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Honerkamp, J. (1989), Stochastische Dynamische Systeme – Konzepte, numerische Methoden, Datenanalysen. Weinheim.

Jaffe, A. (1986), Technological Opportunity and Spillovers of R&D: Evidence from Firm's Patents, Profits, and Market Value. American Economic Review 76, 984 - 1001.

Kaufmann, S.A. (1988), The Evolution of Economic Webs. In: Anderson, P.W. et al. (eds.), The Economy as an Evolving Complex System, Addison Wesley.

Klevorick, A. et al. (1995), On the Sources and Significance of Interindustry Differences in Technological Opportunities. Research Policy 24, 185 - 205.

Machlup, F. (1984), The Economics of Information and Human Capital, Princeton.

Meyer-Krahmer F./Wessels, H. (1989), Intersektorale Verflechtung von Technologiegebern und Technologienehmern. Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik 206, 563 - 582.

Montano, M.A.J./Ebeling, W. (1980), A Stochastic Evolutionary Model of Technological Change. Collective Phenomena 3, 185 - 205.

Mowery, D.C. (1990), The Economic History of Industrial Research in US Manufacturing. AEA Papers and Proceedings, 345 - 349.

Nelson, R.R. (1988), Institutions Supporting Technical Change in the United States. In: *Dosi, G. et al.* (eds.), Technical Change and Economic Theory, 312-329, London.

— (1990), Capitalism as an Engine of Progress. Research Policy 19, 193 - 214.

— (1994), The Co-Evolution of Technology, Industrial Structure and Supporting Institutions. Industrial Structure and Corporate Change 3, 47 - 63.

Rosenberg, N. (1984), Inside the Black-Box. Cambridge.

Sahal, D. (1985), Technological Guideposts and Innovation Avenues. Research Policy 14, 61 - 82.

Scherer, F.M. (1982), Interindustry Technology Flows and Productivity Growth Review of Economics and Statistics, 1982, 627-634.

Spence, M. (1984), Cost Reduction, Competition, and Industry Performance. Econometrica 52, 101 - 21.

Stoneman P./Leech, D. (1980), Product Innovation, Process Innovation and the R&D/Market Structure Relationship. Mimeo, University of Warwick.

Weidlich, W./Braun, M. (1992), The Master Equation Approach to Nonlinear Economics. Journal of Evolutionary Economics 2, 233 - 265.

Woeckener, B. (1992), Zur Relevanz der Mastergleichung für die Modellierung ökonomischer Prozesse. Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik 210, 412 - 426.

— (1993), Konkurrierende Innovationen, Netzwerk-Externalitäten und Standardisierung durch den Markt. In: Wagner, A. (Hrsg.), Dezentrale Entscheidungsfindung bei externen Effekten, 107 - 140. Tübingen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

IV. Zur Mikrofundierung der Makroökonomik aus evolutionstheoretischer Perspektive

Von *Rainer Voßkamp*[1]

Technische Universität Chemnitz

1. Einleitung

Auch wenn schon vor der Veröffentlichung von J. M. Keynes' *General Theory of Employment, Interest and Money* über makroökonomische Zusammenhänge nachgedacht wurde, gilt dieses Werk als Ausgangspunkt der Makroökonomik. Doch obgleich dieses Buch einen deutlichen Einschnitt in der Wirtschaftstheorie markierte, zeigte sich recht schnell, daß die ausschließliche Betrachtung von Aggregaten zu großen Problemen führen kann. Die Diskussion um die Phillips-Kurve hätte sicherlich das frühzeitige Aus für die Makroökonomik bedeuten können, wenn sich nicht das Konzept der Mikrofundierung der Makroökonomik, das von den Vertretern der Neuen Klassischen Makroökonomik eingebracht worden ist, als Rettungsanker erwiesen hätte.

Die Vertreter der neueren Entwicklungen in der Makroökonomik – Theorie der Real Business Cycles und Neue Keynesianische Makroökonomik – haben dieses Konzept konsequent weitergeführt. In diesen stark von der Allgemeinen Gleichgewichtstheorie inspirierten Theorien sind repräsentative oder identische (nutzen- und gewinnmaximierende) Akteure weithin akzeptierte Bausteine.

Die Vorbehalte aus evolutionsökonomischer Sicht gegen diese vollständig bzw. im harten Kern neoklassischen Theorien sind sehr umfassend. Insbesondere das Rationalitätspostulat und die Gleichgewichtskonzeption werden als unzulänglich erachtet. Es stellt sich deshalb die Frage, welches die Grundpfeiler einer „Evolutorischen Makroökonomik" sein sollten. Vorab allerdings kann (besser: muß) die fundamentale Frage gestellt werden, ob es überhaupt eine evolutorische makroökonomische Theorie geben kann.

[1] Ich danke P. Weise für wertvolle Hinweise.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Schließlich zeichnen sich evolutorische Ansätze durch die Betrachtung von Populationen und nicht durch die Analyse von Aggregaten aus.

Die Antwort kann nur dann positiv ausfallen, wenn makroökonomische Problemstellungen auf der Basis von Mikro-Makro-Modellen betrachtet werden. Der „klassische" Ansatz der Mikrofundierung der Makroökonomik kann zwar auch als Mikro-Makro-Ansatz interpretiert werden, doch ist er aus evolutorischer Perspektive wenig zur Verknüpfung von Mikro- und Makroebene geeignet, da hier in aller Regel mit repräsentativen oder identischen Individuen gearbeitet wird. Als Alternative hierzu sind die in der wirtschaftstheoretischen Literatur wenig beachteten micro-to-macro-Ansätze zu nennen, die durch explizite Aggregation Makrovariablen bestimmen. Diese Ansätze bieten die Möglichkeit, auf der Mikroebene Populationen von heterogenen Individuen zu betrachten, ohne den makroökonomischen Zusammenhang fallen zu lassen.

Dieser Beitrag beschäftigt sich mit diesen Fragestellungen und ist entsprechend gegliedert. Abschnitt 2 befaßt sich zunächst mit der traditionellen und der Evolutorischen Makroökonomik. Es schließt sich in Abschnitt 3 eine Diskussion zur Begründung der Mikrofundierung und Mikro-Makro-Modellen an. Abschnitt 4 stellt die klassische Mikrofundierung dar, während in Abschnitt 5 gezeigt wird, wie aus evolutionstheoretischer Sicht die Verbindung von Mikro- und Makroökonomik angelegt sein sollte. Ein Vergleich beider Ansätze sowie ein Ausblick, insbesondere auf die Möglichkeiten empirischer Arbeit, beschließen diesen Beitrag.

2. Makroökonomik und Evolutorische Makroökonomik

Im Gegensatz zur Mikroökonomik, die das einzelne Wirtschaftssubjekt in den Mittelpunkt stellt, betrachtet die Makroökonomik Aggregate. Untersucht werden zu Gruppen oder zu Sektoren zusammengefaßte Wirtschaftssubjekte und zu Güterbündeln zusammengefaßte Güter. Die wesentlichen Konsequenzen der Aggregatbildung sind (Felderer/Homburg, 1994):

+ Die Modelle sind überschaubarer.
+ Es ergeben sich eindeutigere Ergebnisse.
+ Es besteht ein besserer Zugang zur Statistik.
− Es ist ein Informationsverlust in Kauf zu nehmen.

Der Vorteil der Überschaubarkeit wird in aller Regel durch einen Informationsverlust erkauft, der durch einen Glättungs-, einen Eliminierungs- und einen Systemeffekt bedingt ist (vgl. Schlicht, 1985). Der zweite „Vorteil" – eindeutigere Ergebnisse – kann oder muß auch als klarer Nachteil gesehen werden. Hondrich (1987) spricht provokant von *Micropathology and Macronormality*. Der entscheidende Vorteil der Makroökonomik gegenüber

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

der Mikroökonomik ist aber die Möglichkeit der empirischen Arbeit auf der Basis amtlicher Statistiken.

Wirtschaftspolitische Fragestellungen betreffen überwiegend makroökonomische Variablen (z. B. Wachstumsrate des Bruttoinlandsproduktes und der Geldmenge M3, Inflationsrate, Arbeitslosenquote). Dementsprechend haben makroökonomische Theorien in starkem Maße wirtschaftspolitische Kontroversen hervorgerufen oder begleitet (vgl. z. B. Foster, 1987).

Als Grundstein der Makroökonomik wird J.M. Keynes' *General Theory of Employment, Interest and Money* angesehen, die vor dem Hintergrund der Weltwirtschaftskrise 1936 veröffentlicht wurde und in der Folge wie kein zweites Werk die praktische Wirtschaftspolitik beeinflußt hat (Felderer/Homburg, 1994). Gleichwohl sind natürlich auch zuvor makroökonomische Fragestellungen diskutiert worden (Foster, 1994). Zudem wurde der Begriff der Makroökonomik schon 1933 von R. Frisch (Allen, 1967) geprägt.

Die derzeit dominierenden Ausrichtungen der Makroökonomik sind die Theorie der Real Business Cycles (RBC) und die Neue Keynesianische Makroökonomik (NKM) (vgl. z. B. Fischer, 1988). Beide Ausrichtungen sind vollkommen (RBC) bzw. im harten Kern neoklassisch (NKM). Das Rationalprinzip und der Gleichgewichtsgedanke sind in beiden Theorien fest verankert. Die Einbeziehung von Suchkosten bzw. Monopolmacht in der NKM rüttelt an dieser Feststellung nicht. Hintergrund ist jeweils der enge Bezug zur Allgemeinen Gleichgewichtstheorie. Während sich die Theorie der Real Business Cycles aus der Neuen Klassischen Makroökonomik zu einer (makroökonomischen) Theorie des Allgemeinen Gleichgewichts entwickelt hat, basieren die Grundkonzepte der Neuen Keynesianischen Makroökonomik auf der Idee, die Theorie des Totalen Konkurrenzmarktgleichgewichts im Sinne von Arrow und Debreu um keynesianische Aspekte zu erweitern.

Die Evolutorische Ökonomik hat bislang keine geschlossene makroökonomische Theorie hervorgebracht. Allerdings lassen sich in der wirtschaftswissenschaftlichen Literatur einige wenige Beiträge finden, die ausdrücklich unter dem Stichwort „Evolutorische Makroökonomik" geführt werden:

- John Foster hat vor knapp zehn Jahren eine Monographie mit dem Titel *Evolutionary Macroeconomics* herausgebracht (Foster, 1987). Hierbei setzt sich ein großer Teil des Werkes mit den verschiedenen Strömungen in der Makroökonomik auseinander. Im zweiten Teil seines Werkes wird dann dargelegt, welche Elemente eine evolutorische makroökonomische Theorie enthalten sollte. Genannt werden folgende Elemente, die in herkömmlichen (keynesianischen) Modellen nicht zu finden sind:
  - Disaggregation der Ströme und Bestände in „creative, productive and maintenance components";

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

- Berücksichtigung der Qualität des Outputs;
- Berücksichtigung der wachsenden Produktvielfalt (insbesondere im Dienstleistungsbereich);
- Berücksichtigung von Leistungen, die nicht in die Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen einfließen (z. B. Hausarbeit und Do-it-yourself-Aktivitäten).

In Partialmodellen verschiedener Autoren sind diese Punkte schon vor längerer Zeit aufgegriffen worden. Eine umfassende totalanalytische Modellierung, die alle genannten Elemente abbildet und die somit einen neuen Ansatz darstellen würde, gelingt Foster allerdings auch nur sehr bedingt. Die formale Umsetzung dieser Elemente versucht Foster auf der Basis eines Keynesschen Einkommensmodells. Das von ihm entwickelte analytische Modell kann allerdings nur als Prototyp verstanden werden, da nicht alle genannten Elemente Berücksichtigung finden. Außerdem räumt Foster ein, daß eine empirische Überprüfung eines derartigen Ansatzes nur schwerlich möglich ist.

- Im Rahmen der Theorie der nicht-linearen dynamischen Systeme werden auch einfache Wachstumsmodelle (vgl. z. B. Day, 1982) oder kleine Makrosysteme analysiert (vgl. z.B. Böhm/Lohmann/Lorenz, 1994). Diese Modelle können als Ansätze im Rahmen einer Evolutorischen Makroökonomik angesehen werden, sofern man die Theorie der nicht-linearen dynamischen Systeme als einen Beitrag zur Evolutorischen Ökonomik ansieht (vgl. hierzu Lorenz, 1992).
- Weitere Beiträge von Foster (Foster, 1992, 1993) beschäftigen sich mit der Entwicklung der Geldmenge M3. Diese ökonometrischen Arbeiten, die auf einem logistischen Ansatz beruhen, verstehen sich in erster Linie als Alternative zu den herkömmlichen Ansätzen, die auf Fehlerkorrekturmodellen und somit dem Gleichgewichtsgedanken beruhen (Foster, 1992). Der evolutorische Aspekt liegt hier in dem logistischen Ansatz begründet, der durch die Interpretation des Bankensystems als dissipatives System motiviert wird (Foster, 1993).
- Ein *makroökonomisches Rahmenmodell der Evolutorischen Ökonomik* hat 1990 Ernst Helmstädter vorgelegt (Helmstädter, 1990). Hierbei handelt es sich um ein einfaches Kreislaufmodell, dessen Angebotsseite durch eine Barone-Kurve gegeben ist. Hiermit wird implizit eine Population von heterogenen Anbietern unterstellt.

Zunächst kann man – vielleicht etwas defätistisch – fragen, ob es sich bei diesen Ansätzen überhaupt um Beiträge zur Evolutorischen Makroökonomik handelt. Dies führt unmittelbar zu der Frage, was unter einer „Evolutorischen Theorie“ verstanden werden soll. Hierzu sollen aber an dieser Stelle

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

keine weiteren Aussagen folgen, denn unabhängig von der Wahl des Evolutionsbegriffs, (vgl. Hodgson, 1996), der Wahl einer negativen, einer der Biologie angelehnten oder einer anderen Definition von Evolutionstheorie (vgl. z. B. Witt, 1987; Selten, 1993; Schumacher, 1994, oder Nelson, 1995) und der Befürwortung bestimmter Konzepte als die zentralen Konzepte einer evolutorischen Theorie (vgl. z. B. Weise, 1996) lassen sich zwei Feststellungen treffen. Einerseits enthalten die genannten (makroökonomischen) Beiträge Elemente, die sie zu Kandidaten für eine evolutorische makroökonomische Theorie machen. Andererseits wird in diesen Ansätzen dem Populationsgedanken keine besondere Beachtung geschenkt, obwohl sich die Betrachtung von Populationen – neben der Betrachtung von Neuerungen – in allen Evolutionstheorien mehr oder weniger explizit finden läßt.

Auf der Basis dieser Überlegungen muß eine evolutorische makroökonomische Theorie zwingend in Zusammenhang mit mikroökonomischen Überlegungen stehen, da eine Makrotheorie für sich genommen nur Aggregate – nicht Populationen – betrachtet. Dementsprechend kann bei dieser Auslegung in den ersten beiden der vier genannten makroökonomischen Beiträgen nicht von Beiträgen zur Evolutorischen Ökonomik gesprochen werden, da ein mikroökonomischer Bezug fehlt. Das makroökonomische Rahmenmodell von Helmstädter weist durch die Berücksichtigung der Barone-Kurve auf der Angebotsseite einen mikroökonomischen Bezugspunkt auf.

Es zeigt sich, daß nur Modelle, die simultan die Mikro- und die Makroebene abbilden, den Anspruch einer evolutorischen makroökonomischen Theorie erfüllen können (vgl. auch Wagner, 1995). Diese Feststellung leitet uns dazu, das Augenmerk zunächst auf das Problem der Mikrofundierung der Makroökonomik zu lenken, ein Problem, das bislang aus evolutionsökonomischer Perspektive kaum in Angriff genommen wurde (Witt, 1992).

3. Zur Begründung der Mikrofundierung der Makroökonomik und Mikro-Makro-Modelle

In fast allen wissenschaftlichen Disziplinen wird zwischen Mikro- und Makrophänomenen unterschieden. Dies gilt für die Naturwissenschaften ebenso wie für die Geisteswissenschaften und die Sozialwissenschaften. Die Diskussionen um die Zusammenhänge zwischen den Phänomenen auf der Mikro- und Makroebene stellen sich aber sehr unterschiedlich dar. So wird in der Evolutionsbiologie davon ausgegangen, daß die Makroevolution als Ergebnis der Mikroevolution aufzufassen ist (Czihak/Langer/Ziegler, 1990). In der Physik werden vielfach Makrophänomene ohne Berücksichtigung der Mikroprozesse untersucht, so daß eine strikte Trennung bei der Analyse von Mikro- und Makrophänomen vorliegt. Der Grund hierfür liegt in aller Regel

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

darin, daß physikalische Mikroprozesse keinen „wesentlichen" Einfluß auf die Makroprozesse haben (Höfling, 1990). Intensive Diskussionen zur Vorteilhaftigkeit von Mikro- und Makrotheorien und zum Zusammenhang von Mikro- und Makroebene lassen sich aber vor allem in der Soziologie ausmachen (vgl. z. B. Alexander/Giessen/Münch/Smelser, 1987, und Treibel, 1995).

Mit der Mikro- und Makroökonomik stehen in der Wirtschaftstheorie zwei Methoden zur Verfügung, von denen keine vorab als die bessere oder schlechtere angesehen werden darf (Felderer/Homburg, 1994). Dies gilt insbesondere, wenn makroökonomische Theorien nicht als aggregative Theorien, sondern als empirische Theorien oder simplifizierende Gleichgewichtstheorien interpretiert werden (Vilks, 1984; Vilks, 1991).

Demgegenüber wird aber – teilweise sehr vehement – gefordert, makroökonomische Theorien bedürften einer mikroökonomischen Fundierung (z. B. Kirchgässner, 1991). Oder es wird darauf hingewiesen, daß makroökonomische Theorien in Zusammenhang mit mikroökonomischen Überlegungen stehen müssen, weil es sonst zu Kompatibilitätsproblemen kommen kann oder bestimmte Fragestellungen aus sachlichen Gründen nicht adäquat beantwortet werden können (vgl. hierzu Voßkamp, 1996).

Die Güte einer Theorie soll – folgt man M. Friedmans Argumenten (Friedman, 1953) – an der Prognosefähigkeit festgemacht werden. Im Fall der Makroökonomik wird allerdings unabhängig hiervon festgehalten, daß „gute" Makroökonomik nur auf der Basis mikroökonomischer Überlegungen entstehen kann (Hall/Taylor, 1993):

> „[Macroeconomists] rely on microeconomics [...]. Good microeconomics is a necessary but not sufficient condition for good macroeconomics."

Mankiw (1994) besteht ebenfalls auf eine mikroökonomische Fundierung der Makroökonomik:

> „Because aggregate variables are simply the sum of variables describing many individuals decisions, macroeconomics is inevitably founded in microeconomics."

Da außerdem der Mikroökonomik aufgrund der „mikroökonomischen Struktur der Realität" (Felderer/Homburg,1994) der Vorrang eingeräumt wird, hat dies zur Konsequenz, daß

> „kaum ein Nationalökonom geneigt sein [wird], eine mikroökonomische Hypothese deshalb zu verwerfen, weil sie einen makroökonomischen Zusammenhang ausschließt, der – für sich genommen – plausibel erscheint (Vilks, 1984)."

Die Autoren, die die makroökonomische Sicht in den Vordergrund stellen, sind in der Minderheit. Mit Ausnahme der marxistischen Schule wird in der Wirtschaftstheorie davon ausgegangen, daß sich makroökonomische Zusammenhänge aus mikroökonomischen herleiten lassen (Dow, 1985; vgl. auch Alexander/Giessen/Münch/Smelser, 1987).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Der Begriff der „macrofoundations of microeconomics", der in Zusammenhang mit neueren Entwicklungen der keynesianischen Makroökonomik vereinzelt Verwendung findet (Colander, 1993), deutet gleichfalls eine Herausstellung der Makroökonomik gegenüber der Mikroökonomik an. Sehr grundsätzliche Unterschiede zur „klassischen" Mikrofundierung der Makroökonomik lassen sich allerdings nicht finden. Die Intention der Autoren, die diesen Begriff wählen, ist die stärkere Betonung der makroökonomischen Ideen von Keynes, so daß der Begriff als Gegenüberstellung zum Begriff der „microfoundations of macroeconomics" angesehen werden sollte.

Die zahlreichen Interdependenzen zwischen Mikroökonomik und Makroökonomik leiten dazu, eine Methode zu suchen, die beide Betrachtungsweisen in einem Ansatz integriert. Eine derartige Methode wurde schon sehr schnell nach der „Entdeckung" der Makroökonomik von vielen Autoren als notwendig erachtet (vgl. z. B. Allen, 1956/1965). Zufriedenstellend war die Suche allerdings bislang nicht, denn die Synthese der Mikro- und Makroökonomik wird weiterhin als die herausragende Aufgabe der Wirtschaftstheorie für die Zukunft angesehen. Sehr dezidiert fordert Stiglitz (1991)

„a general economic theory, unifying macroeconomics and microeconomics."

Folglich erscheint es im Sinne unserer Fragestellung zweckmäßig, Mikro-Makro-Modelle zu betrachten, die hier in allgemeiner Weise als Modelle verstanden werden sollen, die mikro- und makroökonomische Aspekte einbeziehen. Es wird sich in den nächsten Abschnitten zeigen, daß die „klassische" Mikrofundierung der Makroökonomik (MFM) eine Variante von Mikro-Makro-Modellen darstellt. Die andere Variante umfaßt die micro-to-macro-Ansätze (MTM-Ansatz). Diese in Voßkamp (1996) vorgeschlagene Klassifikation (vgl. Abbildung 1) hat drei Konsequenzen:

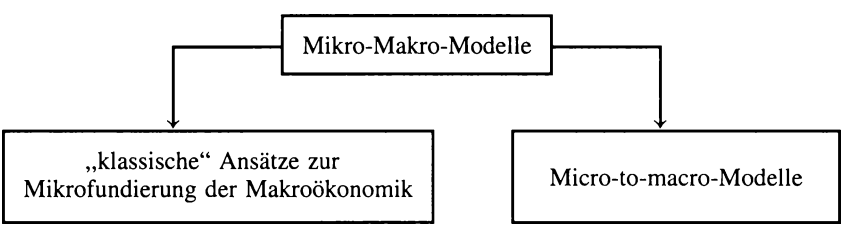


Abbildung 1: Die Klassifikation von Mikro-Makro-Modellen

- Es wird deutlich, daß die „klassische" Mikrofundierung nicht die einzige denkbare Variante zur Verbindung von Mikro- und Makroökonomik darstellt. Als Alternative bieten sich die MTM-Modelle an.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

- MFM- und MTM-Modelle lassen sich eindeutig über das zugrunde gelegte Aggregationsschema unterscheiden.
- Deutlich wird, daß die MTM-Ansätze in aller Regel sehr stark durch evolutorische Aspekte geprägt sind. MFM-Ansätze sind fast ausschließlich der neoklassischen Domäne zuzuordnen.

Im nächsten Abschnitt wird die „klassische" Mikrofundierung der Makroökonomik angesprochen, in Abschnitt 5 der micro-to-macro-Ansatz.

4. Die „klassische" Mikrofundierung der Makroökonomik

Die Notwendigkeit der Mikrofundierung der Makroökonomik stellte sich schon sehr schnell nach der Veröffentlichung der *General Theory* (vgl. z. B. Foster, 1987). Insbesondere aber die Diskussion um die Phillips-Kurve hat der Forderung nach einer (entscheidungstheoretischen) Fundierung der Makroökonomik Vorschub geleistet (vgl. z. B. Kirchgässner, 1991). Seither wird das IS-LM-System, das bis dahin im Rahmen der Neoklassischen Synthese als gelungene Weiterentwicklung der Keynesschen Ideen galt, als ein auf ad-hoc-Annahmen beruhendes Modell kritisiert (vgl. z. B. Illing, 1992, oder Schlieper, 1993).

In dieser Situation bot die Neue Klassische Makroökonomik eine attraktive Alternative, da sie auf expliziten Optimierungskalkülen basiert. Diese Entwicklung hin zu einer Modellierung von repräsentativen Individuen hat sich bis in die derzeit dominierenden makroökonomischen Theorien fortgesetzt.

In den Modellen dieser Theorierichtungen werden repräsentative oder – was in aller Regel keinen gravierenden Unterschied bedeutet – identische Individuen unterstellt, die ihren (erwarteten) Nutzen bzw. Gewinn maximieren (vgl. z. B. Stadler, 1994, bzw. Colander, 1993).

Mit der Annahme von repräsentativen Individuen sind erhebliche Probleme verbunden, weil insbesondere das Aggregationsproblem völlig übergangen wird (vgl. z. B. Kirman, 1992). Die Bedingungen, die erfüllt sein müssen, damit die Konstruktion eines repräsentativen Individuums Sinn macht, sind sehr restriktiv (vgl. hierzu auch Voßkamp, 1996). Gleichfalls wird mit diesem Ansatz die Analyse sämtlicher „compositional issues" ausgeschlossen (Stoker, 1993).

Obwohl diese Probleme seit den ersten Arbeiten über Aggregationsprobleme aus den vierziger Jahren bekannt sind, werden diese ignoriert. Vertreten wird die Position, daß nur eine Einheit zur Erklärung makroökonomischer Zusammenhänge benötigt wird. Beispielhaft für dieses Vorgehen sei

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

hier ein Ausschnitt aus N.G. Mankiws populärem Lehrbuch zur Makroökonomik wiedergegeben (Mankiw, 1994):

„When we study the economy as a whole, we must consider the decisions of indivual economic actors. For example, to understand the determinants of aggregate consumption, we must think about a family deciding how much to spend today and how much to save for the future."

Besonders extrem vollzieht sich die Reduktion auf ein Individuum in den Modellen der RBC. Die Standardmodelle betrachten ein Individuum namens „Robinson Crusoe", das aufgrund gegebener Restriktionen für das Zeitbudget und die Verwendung der Produktion sowie gegebener Nutzen- und Produktionsfunktion sämtliche Variablen der Ökonomie mittels eines Optimierungskalküls bestimmt. Die Attraktivität dieser (makroökonomischen) Modelle des Allgemeinen Gleichgewichts beruht auf der hieraus resultierenden Eleganz, nicht aber auf der empirischen Relevanz des Ansatzes (Illing, 1992).

Die NKM unternimmt den Versuch, bestimmte keynesianische Elemente – u. a. Transaktionskosten und Marktmacht – in makroökonomischen Modellen zu etablieren, wobei hier die Theorie der Totalen Konkurrenzmarktgleichgewichte den Ausgangspunkt bildet. Unterstellt werden in aller Regel identische Individuen, damit der analytische Rahmen nicht verlassen werden muß.

Drei wesentliche Kritikpunkte an beiden Theorien lassen sich aus evolutorischer Sicht benennen:

- Rationalitätsannahmen;
- Gleichgewichtsbetrachtungen;
- Betrachtung identischer oder repräsentativer Individuen.

Für den Fortgang dieses Beitrages ist der letzte Kritikpunkt von großem Interesse; die beiden ersten sind hinreichend in der Literatur zur Evolutorischen Ökonomik diskutiert worden (vgl. z. B. Conlisk, 1996, oder Nelson/Winter, 1982).

Die Annahme repräsentativer oder identischer Individuen ist nur dann gerechtfertigt, wenn – wie zuvor bereits angedeutet – „compositional effects" keine Rolle spielen. Stoker (1993) zeigt aber, daß es kaum ökonomische Fragestellungen gibt, die nicht bestimmte Strukturen wie z. B. die Wirtschafts- oder Marktstruktur oder die Einkommensverteilung betreffen.

Voßkamp (1996) hat am Beispiel der Entstehung und der Wirkungen von Innovationen gezeigt, daß die Heterogenität von Unternehmen und Sektoren und somit die Markt- und Wirtschaftsstruktur von zentraler Bedeutung sind. Untersucht man unter diesem Aspekt die Modellierung von Innovationen in den Modellen der Theorie der RBC, so muß festgehalten werden, daß die

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Modellierung von Innovationen als exogene makroökonomische (technologische) Schocks dem Wesen von Innovationen keinesfalls gerecht wird.

5. Micro-to-macro-Modelle

Im Gegensatz zu den zuvor besprochenen Modellen, die auf der „klassischen" Mikrofundierung basieren, wird in micro-to-macro-Modellen der Versuch unternommen, möglichst alle Individuen mit ihren spezifischen Eigenschaften abzubilden. Dies führt dazu, daß beispielsweise Unternehmen betrachtet werden, die sich durch ihre Kapitalstöcke oder durch die Qualität des von ihnen angebotenen Produktes oder durch die Stückkosten unterscheiden. Als Konsequenz ergeben sich unternehmensspezifische Preise und Mengen.

Makrovariablen ergeben sich in diesen Ansätzen stets durch explizite Aggregation. Aggregate wie der gesamtwirtschaftliche Output ergeben sich durch Summation der entsprechenden unternehmensspezifischen Variablen. Das gesamtwirtschaftliche Preisniveau ergibt sich durch Gewichtung der einzelnen Preise. Variablen der Marktstruktur stellen sich hier sehr komplex dar. Läßt sich die Konzentration, gemessen durch den Herfindahl-Index, in Modellen mit identischen Individuen in einfacher Weise durch den Kehrwert der Anbieterzahl bestimmen, so ist in micro-to-macro-Ansätzen diese Variable aufgrund der Heterogenität der Unternehmen und der damit verbundenen Varianz nicht „einfach" darstellbar.

Durch die Abbildung aller Individuen sind micro-to-macro-Modelle sehr komplex, so daß sie in aller Regel als Simulationsmodelle formuliert worden sind. Eine Ausnahme stellt das Mikro-Makro-Modell $\mathsf{m}\mathbf{M}\mathcal{M}$ von Voßkamp (1996) dar. Das makroökonomische Rahmenmodell von Helmstädter (1990) kann ebenfalls als Ausnahme gewertet werden.

Das umfangreichste MTM-Modell stammt von Eliasson (1985), der auch den Begriff micro-to-macro geprägt hat. Sein Totalmodell MOSES beschreibt auf der Basis von über 200 real existierenden schwedischen Unternehmen die wesentlichen Marktprozesse und gesamtwirtschaftlichen Variablen. Die Modellierung der einzelnen Unternehmen wird sehr detailliert betrieben. Unterschieden werden z. B. drei verschiedene Entscheidungsebenen, so daß implizit eine Mikrofundierung der Unternehmung vorgenommen wird.

Die Konstruktion eines derartigen Modells ist gebunden an die Verfügbarkeit von Mikro-Daten. Aus diesem Grund wundert es nicht, daß das Modell MOSES praktisch das einzige MTM-Modell mit deutlichem empirischen Bezug ist, da die schwedische Volkswirtschaft durch eine relativ

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

kleine Zahl von großen, publizitätspflichtigen Unternehmen gekennzeichnet ist.

Ein weiteres MTM-Simulationsmodell ist ein frühes Simulationsmodell von Nelson/Winter (1974). Im Gegensatz zum überwiegenden Teil der Studien von Nelson und Winter, die sich mit Marktsimulationen beschäftigen (vgl. Nelson/Winter, 1982), wird in der Untersuchung von 1974 der Zusammenhang zur gesamtwirtschaftlichen Entwicklung gesucht. Auf der Basis eines für Nelson und Winter typischen Marktmodells wird versucht, in Anlehnung an den bedeutenden Beitrag von Solow (1957), den technischen Fortschritt und das Solow-Residium zu generieren. Die Autoren verfolgen ebenfalls das Prinzip der expliziten Aggregation (Nelson/Winter, 1974):

„[...] the aggregates are what you get by adding up."

Schließlich können auch synergetische Modelle als MTM-Ansätze bezeichnet werden, da diese sich ebenfalls auf der Grundlage der Betrachtung von Populationen mit dem „micro-macro-link" befassen (Weidlich, 1992). Allerdings beschränken sich diese Modelle sehr häufig auf einzelne Märkte und nicht auf makroökonomische Zusammenhänge im eigentlichen Sinne. Betrachtet werden zudem strukturell identische Individuen. Einzelne Individuen können nicht „identifiziert" werden, da nur Verteilungen von Individuen hergeleitet werden.

Die kritischen Einwände gegen Simulationsstudien sind vielfältiger Natur. Deshalb sind analytische Modelle – sofern sie die Komplexität der Zusammenhänge erfassen können – vorteilhaft. Doch bei Modellen, die das exakte Aggregationsschema zugrunde legen, ergeben sich schnell die Grenzen. Dies zeigt sich auch in dem Modell m$\mathbf{M}\mathcal{M}$ von Voßkamp (1996). Hier werden heterogene Unternehmen und Sektoren betrachtet, so daß die Marktstruktur und Wirtschaftsstruktur endogen behandelt werden. Markt- und Makrovariablen ergeben sich durch explizite Aggregation. Das Modell, das die wesentlichen Kreislaufzusammenhänge mit Hilfe eines integrierten Input-Output-Ansatzes in einem konsistenten Rahmen abbildet, ist aber nicht als dynamisches Modell formuliert worden, weil dies den mathematischen Rahmen gesprengt hätte.

6. MFM-Ansätze vs. MTM-Ansätze

MFM-Ansätze und MTM-Ansätze können in einfacher Weise durch das zugrundegelegte Aggregationsprinzip unterschieden werden. Während in MTM-Ansätzen mit dem expliziten Aggregationsprinzip gearbeitet wird, basieren MFM-Ansätze auf dem offenen oder dem geschlossenen Aggregationsschema (vgl. hierzu Schlicht, 1985, oder Voßkamp, 1996).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Hieraus resultiert, daß die Heterogenität von Subjekten oder Objekten (z. B. Unternehmen, Haushalte, Produkte, Märkte oder Industrien) nicht in MFM-Ansätzen berücksichtigt werden kann. Folglich haben in MFM-Ansätzen die mit den verschiedenen Varianten von Heterogenität verbundenen Strukturen (z. B. Marktstruktur oder Wirtschaftsstruktur) keinen Platz (vgl. hierzu auch Voßkamp, 1996, sowie Abbildung 2).

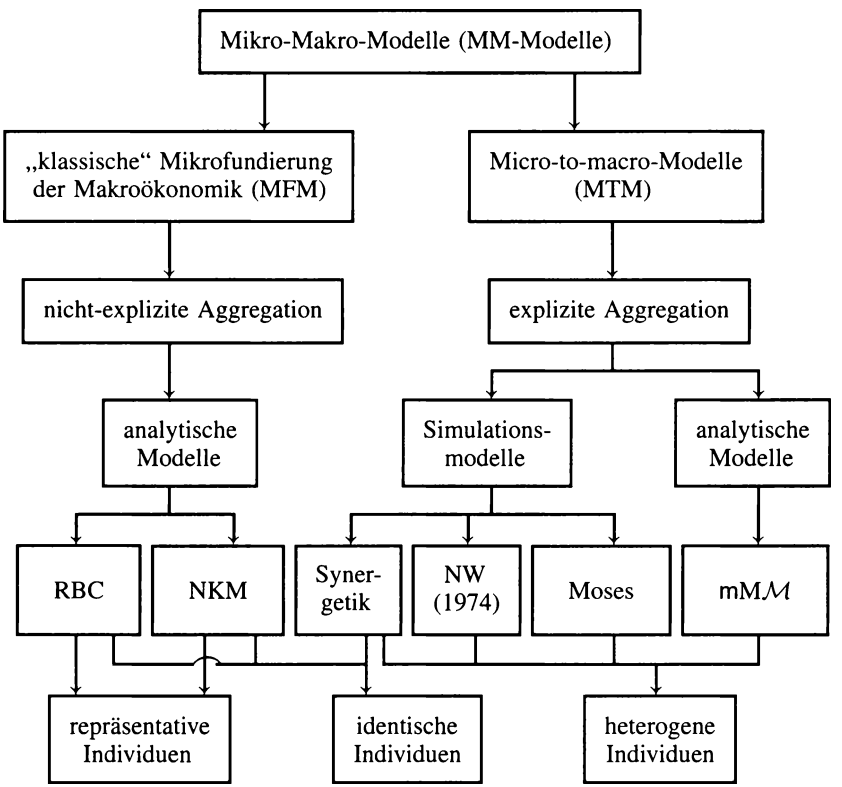


Abbildung 2: Aggregation und Mikro-Makro-Modelle

Es zeigt sich aber auch, daß – was keine logische Konsequenz aus dem gewählten Aggregationsschema darstellt – die MFM-Ansätze sehr stark neoklassisch orientiert sind, während sich in allen MTM-Modellen wesentliche evolutorische Elemente finden lassen (vgl. Voßkamp, 1996). In den MFM-Ansätzen werden grundsätzlich Gleichgewichtskonzeptionen verfolgt, während in den genannten MTM-Ansätzen die Bedeutung von Ungleichgewichten durch die Berücksichtigung von Innovations- und Selektionsprozessen hervorgehoben wird. Gleiches gilt für das unterstellte Verhalten. Während in den MFM-Ansätzen ausschließlich typische neo-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

klassische Optimierungsannahmen zum Zuge kommen, lassen sich in den MTM-Ansätzen Daumenregeln (Nelson/Winter,1974), Satisficing (Eliasson, 1985) oder kurzfristige Gewinnmaximierung (Voßkamp, 1996) finden. Die Modellierung von selbstorganisatorischen Prozessen findet sich ebenfalls nur in MTM-Ansätzen (vgl. auch Weidlich, 1992).

Die Gründe für diese deutlichen Modellierungsunterschiede lassen sich wieder auf die mit der Abbildung von Heterogenität verbundene Komplexität zurückführen, die „Computable Economics" erfordert. Leijonhufvud (1993) argumentiert, daß die Notwendigkeit, Simulationsmodelle zu erstellen, von allen Ökonomen, die dies dann tun, als große Chance gesehen wird, das „tatsächliche" individuelle Verhalten zu berücksichtigen, so daß auch der ökonometrischen Arbeit eine größere Bedeutung zugestanden wird. Mit anderen Worten: Ein analytischer Rahmen zwängt vielfach Modelle in das neoklassische Korsett von Rationalität und Gleichgewicht. Wird dieses Korsett nicht angelegt, ergeben sich vielfältige Möglichkeiten hinsichtlich der Modellierung von Heterogenität, Verhalten, Ungleichgewichten und vielem anderen mehr (vgl. auch Hodgson, 1994).

7. Ein perspektivischer Ausblick

Die Darlegungen haben zunächst gezeigt, daß makroökonomisches Räsonieren nur dann Sinn macht, wenn dies auf der Basis von (mikroökonomischen) entscheidungs- oder verhaltenstheoretischen Überlegungen geschieht. Der derzeit in der Wirtschaftstheorie dominierende „klassische" Ansatz der Mikrofundierung der Makroökonomik stellte sich dabei als unzulänglich heraus. Als eine gute Alternative wurden micro-to-macro-Modelle angesehen, die die Heterogenität der Individuen einfangen können und den Mikro-Makro-Link konsistent abbilden können.

Der MTM-Ansatz bietet vielfältige Möglichkeiten. Allerdings werden zur empirischen Arbeit weitaus höhere Anforderungen an die Datenbasis gestellt. Wird der Ansatz konsequent angewendet, so müssen Mikro-Daten von allen betrachteten Individuen vorliegen. Dies ist aber faktisch nie der Fall. Für die empirische Arbeit mit MTM-Modellen ergibt sich hieraus die folgende Strategie. Berücksichtigung sollten mikroökonomische und disaggregierte Daten finden, soweit sie vorhanden sind. Lücken lassen sich mit synthetischen Einheiten (Eliasson, 1985), Skalierungsfaktoren (vgl. z. B. Nelson/Winter, 1974) oder anderen Hilfskonstruktionen überwinden.

Aus diesem Blickwinkel kommt disaggregierten ökonometrischen Modellen eine große Bedeutung zu. Diese Modelle basieren auf den Daten der Input-Output-Rechnung, die – zumindest für die Bundesrepublik Deutsch-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

land – eine zuverlässige Datenbasis darstellt. Somit ist die Datengrundlage auf der Mesoebene gesichert. Auf der Mikroebene stellt sich die Situation sehr unterschiedlich dar. Einige Sektoren (z. B. Automobilindustrie oder Chemieindustrie) sind durch wenige publizitätspflichtige Unternehmen gekennzeichnet, was die explizite Berücksichtigung ermöglicht (vgl. Vogt, 1995).

Konkret bietet sich an, auf der Basis des Modells m$\mathbf{M}\mathcal{M}$ ein ökonometrisches Mikro-Makro-Modell für die Bundesrepublik Deutschland zu formulieren. Der Input-Output-Rahmen, der im Modell m$\mathbf{M}\mathcal{M}$ vorhanden ist, könnte sehr gut durch das disaggregierte ökonometrische Modell INFORGE (Meyer/Ewerhart, 1997) ausgefüllt werden. Die Modellierung der Marktprozesse ist im Modell m$\mathbf{M}\mathcal{M}$ sehr einfach gehalten. Hier empfiehlt sich deshalb, statt dessen auf die Marktsimulationsmodelle von Meyer/Vogt/Voßkamp (1996) zurückzugreifen. Ein derartiger Ansatz wäre in der Lage, makroökonomische Zusammenhänge konsistent abzubilden.

Insgesamt zeigt sich also für die Makroökonomik eine neue Entwicklungsperspektive. Der Verzicht auf die Annahme repräsentativer oder identischer Individuen ist zwar mit Abstrichen an der Bestimmung von expliziten Lösungen verbunden, doch der Nutzen, der durch die Betrachtung heterogener Individuen (und somit von Populationen) entsteht, ist – vor allem auch aus empirischer Sicht – gewaltig. Damit sollen aber nicht die Qualitäten der „zeitgenössischen" Makromodelle diskreditiert werden, doch sind diese Modelle eben nicht in der Lage, die komplexen Zusammenhänge abzubilden, die sich durch die Betrachtung von verschiedenen Varianten von Heterogenität ergeben und in jeder „realen" Ökonomie zeigen. Deshalb sind micro-to-macro-Ansätze – gerade auch aus evolutionsökonomischer Persektive – eine interessante Alternative zur Weiterentwicklung makroökonomischer Theorien.

Literatur

Alexander, J.C./Giesen, B./Münch, R./Smelser, N.J. (Hrsg.) (1987), The Micro-Macro Link, Berkeley, Los Angeles, London.

Allen, R.G.D. (1956/1965), Mathematical Economics, London.

— (1967), Macro-Economic Theory. London.

Böhm, V./Lohmann, M./Lorenz, H.-W. (1994), Dynamic Complexity in a Keynesian Macroeconomic Model. University of Bielefeld, Department of Economics, Discussion Paper Nr. 288.

Colander, D.C. (1993), The Macrofoundations of Micro, Eastern Economic Journal 19, 447 - 457.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Conlisk, J. (1996), Why Bounded Rationality, Journal of Economic Literature 34, 669 - 700.

Czihak, G./Langer, H./Ziegler, H. (Hrsg.) (1990), Biologie, 4. Auflage, Berlin u.a.

Day, R.H. (1982), Irregular Growth Cycles, American Economic Review 72, 406 - 414.

Dow, S. (1985), Macroeconomic Thought. A Methodological Approach, Oxford.

Eliasson, G. (1985), The Firm and the Financial Markets in the Swedish Micro-to-Macro Model, Stockholm.

Felderer, B./Homburg, S. (1994), Makroökonomik und Neue Makroökonomik, 6. Auflage, Berlin u.a.

Fischer, S. (1988), Recent Developments in Macroeconomics, Economic Journal 98, 294 - 339.

Foster, J. (1987), Evolutionary Macroeconomics, London.

— (1992), The Determination of Sterling M3, 1963-88: An Evolutionary Macroeconomic Approach, Economic Journal 102, 481 - 496.

— (1993), The Evolutionary Macroeconomic Approach to Econometric Modelling, Papers on Economics and Evolution No. 9301, Freiburg.

— (1994), Macroeconomic Theory (I), in: Hodgson, G. M./Samuels, W. J./Tool, M. R. (Hrsg.), The Elgar Companion to Institutional and Evolutionary Economics (L-Z), Aldershot, 36 - 41.

Friedman, M. (1953), The Methodology of Positive Economics, in: Friedmann, M., Essays in Positive Economics, Chicago, 3 - 43.

Hall, R.E./Taylor, J.B., (1993), Macroeconomics, 4th ed., New York – London.

Helmstädter, E. (1990), Ein makroökonomisches Rahmenmodell der Evolutorischen Ökonomik, in: Witt, U. (Hrsg.), Studien zur Evolutorischen Ökonomik, Berlin, 163 - 182.

Hodgson, G.M. (1994), Critique of Neoclassical Microeconomic Theory, in: Hodgson, G.M./Samuels, W.J./Tool, M.R. (Hrsg.), The Elgar Companion to Institutional and Evolutionary Economics (L-Z), Aldershot, 128 - 134.

— (1996), The Challenge of Evolutionary Economics, Journal of Institutional and Theoretical Economics 152, 697 - 706.

Höfling, O. (1990), Physik, 14. Auflage, Bonn.

Hondrich, K.O. (1987), Micropathologie and Macronormality, in: Alexander, J.C./Giesen, B./Münch, R./Smelser, N.J. (Hrsg.), The Micro-Macro Link, 356 - 387, Berkeley – Los Angeles – London.

Illing, G. (1992), Neue Keynesianische Makroökonomik, Tübingen.

Kirchgässner, G. (1991), Homo oeconomicus, Tübingen.

Kirman, A.P. (1992), Whom or What Does the Representative Individual Represent? Journal of Economic Perspectives 6, 117 - 136.

Leijonhufvud, A. (1993), Towards a Not-Too-Rational Macroeconomics, Southern Economic Journal 60, 1 - 13.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Lorenz, H.-W. (1992), Zur Rolle der Chaosforschung in der Evolutionsökonomik, in: Witt, U. (Hrsg.), Studien zur Evolutorischen Ökonomik II, Berlin, 65 - 91.

Mankiw, N.G. (1994), Macroeconomics, 2nd ed., New York.

Meyer, B./Ewerhart, G. (1997), INFORGE: Ein disaggregiertes Simulations- und Prognosemodell für die Bundesrepublik Deutschland, in: Lorenz, H.-W./Meyer, B. (Hrsg.), Studien zur Evolutorischen Ökonomik IV, 44 - 64, Berlin.

Meyer, B./Vogt, C./Voßkamp, R. (1996), Schumpeterian Competition in Heterogeneous Oigopolies, Journal of Evolutionary Economics 6, 411 - 423.

Nelson, R.R. (1995), Recent Evolutionary Theorizing About Economic Change, Journal of Economic Literature 33, 48 - 90.

Nelson, R.R./Winter, S.G. (1974), Neoclassical vs. Evolutionary Theories of Economic Growth: Critique and Prospectus, Economic Journal 84, 886 - 905.

— (1982), An Evolutionary Theory of Economic Change, Cambridge (Mass.) – London.

Schlicht, E. (1985), Isolation and Aggregation in Economics, Berlin – Heidelberg – New York.

Schlieper, U. (1993), Makroökonomik – neoklassische Synthese oder Institutionenökonomik?, in: Schlieper, U./Schmidtchen, D. (Hrsg.), Makro, Geld & Institutionen, Tübingen, 1 - 8.

Schumacher, A. (1994), Unvollkommene Information in der neoklassischen Informationsökonomik und im evolutionsökonomischen Ansatz, Frankfurt/M.

Selten, R. (1993), Wirtschaftliche und kulturelle Evolution, in: Schlieper, U./Schmidtchen, D. (Hrsg.), Makro, Geld & Institutionen, Tübingen, 38 - 56.

Solow, R.M. (1957), Technical Change and the Aggregate Production Function, Review of Economics and Statistics 39, 312 - 320.

Stadler, G.W. (1994), Real Business Cycles, Journal of Economic Literature 32, 1750 - 1783.

Stiglitz, J.E. (1991), Another Century of Economic Science, Economic Journal 101, 134 - 141.

Stoker, T.M. (1993), Empirical Approaches to the Problem of Aggregation over Individuals, Journal of Economic Literature 31, 1827 - 1874.

Treibel, A. (1995), Einführung in soziologische Theorien der Gegenwart, 3. Auflage, Opladen.

Vilks, A. (1984), Aggregation und Kausalität im Modell des allgemeinen Konkurrenzgleichgewichts, Göttingen.

— (1991), Neoklassik, Gleichgewicht und Realität, Heidelberg.

Vogt, C. (1995), Microdata on the International Automobile Market, in: Janoska, J.J./Monaco, L.S. (Hrsg.), Papers From The Second INFORUM World Conference, College Park, 199 - 208.

Voßkamp, R. (1996), Innovationen, Heterogenität und Struktur in Mikro-Makro-Modellen, Berlin.

Wagner, A. (1995), Mikroökonomik, 3. Auflage, Stuttgart – Jena.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Weidlich, W. (1992), Das Modellierungskonzept der Synergetik für dynamische sozio-ökonomische Prozesse, in: Witt, U. (Hrsg.), Studien zur Evolutorischen Ökonomik II, Berlin, 39 - 63.

Weise, P. (1996), Evolution and Self-Organization, Journal of Institutional and Theoretical Economics 152, 716 - 722.

Witt, U. (1987), Individualistische Grundlagen der evolutorischen Ökonomik, Tübingen.

— (1992), Überlegungen zum gegenwärtigen Stand der evolutorischen Ökonomik, in: Biewert, B./Held, M. (Hrsg.), Evolutorische Ökonomik: Neuerungen, Normen, Institutionen, Frankfurt, 23 - 55.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Zweiter Teil

Nachhaltigkeit in der Evolutionsökonomik

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

V. Institutionentheoretische Aspekte nachhaltiger Entwicklung

Von *Helge Majer*

Universität Stuttgart

1. Die Problemstellung: Welche institutionellen Regimes kommen in Frage, um zu nachhaltiger Entwicklung zu gelangen?

1.1 Zwei kurze Antworten auf die Frage, warum nachhaltige Entwicklung angestrebt werden soll

Aus der inzwischen sehr umfangreichen Literatur im Anschluß an den Brundtland-Bericht von 1987 und die UN-Konferenz über Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro 1992 will ich zwei kurze Antworten skizzieren, warum es wichtig ist, sich mit „sustainable development" wissenschaftlich zu beschäftigen und einen (weltweiten) Kurswechsel hin zu nachhaltiger Entwicklung anzustreben. Die erste Antwort verwendet einen einfachen Materialbilanzansatz, mit dem der Zusammenhang zwischen Ökonomie und Ökologie erklärt wird. Die zweite Antwort stellt die moralische Verantwortung der heute lebenden Menschen für ihre eigene Zukunft und für die zukünftigen Generationen heraus.

Der Materialbilanz-Ansatz geht – kurz gesagt – davon aus, daß für die Befriedigung der menschlichen Bedürfnisse ein vielfältiges Güter- und Dienstleistungsangebot zur Verfügung gestellt wird, das gewünschte Lebensstile ermöglicht. Dafür werden in einem Produktionsprozeß Naturgüter mit Hilfe menschlicher Arbeit in Güter und Dienstleistungen umgewandelt. Die Natur wird als Quelle und Senke genutzt. Als Quelle dienen Rohstoffe, Energie und Fläche. Die Senken in Form von Luft, Boden und Wasser nehmen die Schad- und Reststoffe auf, die bei der Produktion, der Nutzung der Güter und bei der „Entsorgung" entstehen.

Die Abbildung 1 zeigt unmittelbar, welche Problembereiche sich daraus ergeben:

- Die nicht-regenerativen Quellen können erschöpfen.
- Die regenerativen Quellen können übernutzt werden; bei andauernder Übernutzung wird ihr regenerativer Potential zerstört,

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

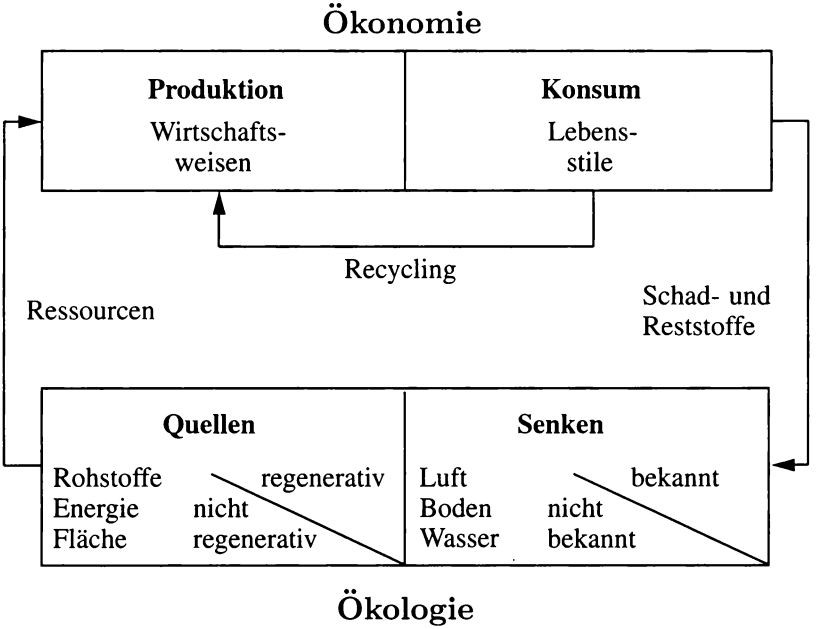


Abbildung 1

- Beim Transport und bei der Produktion entstehen Schadstoffe, außerdem werden Naturgüter zerstört.
- Bei der Nutzung von Gütern und Dienstleistungen zur Befriedigung menschlicher Bedürfnisse entstehen Schad- und Reststoffe, die an die Senken abgegeben werden. Bestimmte Mengen und Arten von Schadstoffen werden von den Öko-Systemen assimiliert, der Rest wird in Luft, Boden und Wasser verteilt und gefährdet die Funktionsfähigkeit der Öko-Systeme, wenn Grenzen der Tragfähigkeit überschritten werden.
- Recycling ist sinnvoll, aber energieintensiv und stößt an die Grenzen des Entropiegesetzes.

Mit der Konzeption nachhaltiger Entwicklung können diese Probleme überwunden werden und langfristiges Wirtschaften wird möglich. Nachhaltige Entwicklung ist erreicht, wenn die folgenden „Management-Regeln" eingehalten werden:[1]

[1] Diese Regeln gehen auf Herman Daly zurück. Gerade ist Herman Dalys neustes Buch zur Nachhaltigkeit erschienen: Daly (1996). Die wichtigsten Konzeptionen der Nachhaltigkeit sind sehr gut zusammengestellt bei Gerken/Renner (1996), S. 14. Vgl. zu einer Übersicht auch Majer (1995b) und die dort zitierte Literatur.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

- Die Abbauregel besagt, daß bei einzelnen Arten regenerativer Ressourcen nur die Menge geerntet wird, die dem „sustainable yield" entspricht.[2]
- Die Substitutionsregel bezieht sich auf die sukzessive Substitution von nicht regenerativen Ressourcen durch regenerative, und von Schad- und Reststoffen, die den Öko-Systemen unbekannt sind durch solche, die ihnen bekannt sind (und abgebaut werden können).
- Die Assimilationsregel bezieht sich auf die Nutzung der Senken. Schadstoffe, die für die Öko-Systeme unbekannt sind, müssen verboten werden. Schadstoffe, die von Öko-Systemen abgebaut werden können, dürfen die Assimilationsfähigkeit dieser Systeme nicht überschreiten.
- Die Erhaltungsregel besagt, daß Artenvielfalt und ästhetischen Werte (Schönheit der Natur) erhalten bleiben sollen.

Die zweite Antwort bezieht sich auf die intergenerative Verantwortung der heute lebenden Menschen. In diesem Sinne wird im Brundtland-Bericht die Notwendigkeit nachhaltiger Entwicklung begründet: Die heute lebende Generation muß bei der Befriedigung ihrer Bedürfnisse darauf achten, daß die zukünftigen Generationen bei der Befriedigung ihrer Bedürfnisse nicht schlechter gestellt werden.[3]

Angesichts der heutigen Übernutzung der Öko-Systeme müssen wir davon ausgehen, daß es langer Zeiträume bedarf, um nachhaltige Entwicklung zu erreichen. Es ist daher sinnvoll, bei nachhaltiger Entwicklung zu trennen zwischen dem Ziel oder Leitbild einerseits und den Wegen zu diesem Ziel.[4]

- Ist das Ziel nachhaltiger Entwicklung erfüllt, dann sind ökologisches, ökonomisches und soziales System in einem (steady-state-) Gleichgewicht.
- Der Zeitpfad zu diesem Ziel ist durch Innovationen gekennzeichnet. Diese Innovationen betreffen neue Handlungsmöglichkeiten (U. Witt) in Technik und Verhalten. Die Neuerungen zielen darauf ab, Quellen und

---

Die Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt" nennt noch eine weitere Regel: „Das Zeitmaß anthropogener Einträge bzw. Eingriffe in die Umwelt muß im ausgewogenen Verhältnis zum Zeitmaß für das Reaktionsvermögen der umweltrelevanten natürlichen Prozesse stehen."

[2] Vgl. hierzu die einschlägigen Arbeiten der Ressourcen- und Umweltökonomik, etwa Tom Tietenberg (1995) oder Pearce/Turner (1990).

[3] Vgl. Hauff (1987). Zu den hiermit verbundenen Gerechtigkeitsvorstellungen vgl. Pearce/Turner (1990) oder Vornholz (1994).

[4] In der Literatur wird auch unterschieden zwischen „strong sustainability" und „weak sustainability", wobei es im wesentlichen um die Substituierbarkeit von natürlichem durch künstliches Kapital geht. Ich kann mich dieser Sichtweise nicht anschließen, weil damit Ziele und Mittel vermischt werden.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Senken zu sparen und nicht regenerative Ressourcen durch regenerative zu substituieren.

- Die technischen und verhaltensbezogenen Innovationen müssen ergänzt werden durch institutionelle Neuerungen, die die dritte Dimension nachhaltiger Entwicklung, nämlich soziale Gerechtigkeit („gerechte Verteilungen") und ein menschenwürdiges Niveau an Lebensqualität auf dem Entwicklungspfad herstellen. Auf dem Entwicklungspfad wird es Gewinner und Verlierer des Strukturwandels geben. Diese müssen sich über die Anpassungslasten und -gewinne einigen.

1.2 Institutionen nachhaltiger Entwicklung

Die drei Dimensionen nachhaltiger Entwicklung – Ökonomie, Ökologie und Sozialsystem – können nur sinnvoll aufeinander abgestimmt werden, wenn alle gesellschaftlichen Akteure an den Lösungen mitwirken. Hierfür gilt: „Es müssen Spielregeln definiert werden, die die *Koevolutionsfähigkeit* der einzelnen Teilsysteme gewährleisten."[5] Dies bedeutet, daß

- für nachhaltige Entwicklung ein rein ökonomischer Ansatz zu kurz greift,
- für nachhaltige Entwicklung ein diskursiv-partizipativer Politikansatz gewählt werden sollte, der ausgeht von den Problemen, die zu lösen sind.[6] Die Pfadanalyse ist daher durch einen ordnungspolitischen Schwerpunkt und selbstorganisatorische Systeme gekennzeichnet, die durch geeignete institutionelle Arrangements gestaltet werden.

Die institutionelle Konfiguration besteht aus einem Anreizsystem, das aus einem Ziel-, einem Regel-, einem Sanktions- und einem Informationssystem zusammengesetzt ist. Dieses Anreizsystem liefert den ordnungpolitischen Rahmen und stellt durch seine spezifische Ausprägung sicher, daß die technischen und verhaltensbezogenen Innovationen auf dem Pfad nachhaltiger Entwicklung liegen. Ich frage in diesem Beitrag, durch welche Elemente diese institutionellen Systeme beschrieben werden können und wie sie für nachhaltige Entwicklung ausgestaltet werden können. Dies soll, soweit möglich, durch Argumente und Ergebnisse der modernen Institutionenökonomik gestützt werden.

---

[5] Gerken/Renner (1996), S. 5 (im Original kursiv). Die Konzeption der coevolution wurde von Richard Norgaard entwickelt.

[6] Dieser Forderung entspricht ein – in die Analyse integrierter – Ansatz problemorientierter Technikfolgenabschätzung.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

2. Begriffliche Grundlagen

2.1 Nachhaltige Entwicklung

Es gilt zunächst, die „stylized facts" nachhaltiger Entwicklung herauszuarbeiten und ihre theoretischen Implikationen aufzuzeigen, um dann zu zeigen, welche Lösungsbeiträge die neue Institutionenökonomik leisten könnte. Diese Aufgabe ist nicht trivial. Ich kann im vorliegenden Beitrag nur einzelne Aspekte behandeln. Dennoch ist es wichtig für mich, zunächst das Gesamtsystem zu zeigen, um mich dann auf den gewählten Ausschnitt konzentrieren zu können. Ganzheitliche Analyse ist eine wichtige Forderung des Theoretisierens über Nachhaltigkeit. Die „stylized facts" könnten lauten:

- Ökologie: Kann beschrieben werden durch „Funktionsfähigkeit der Öko-Systeme als Quellen und Senken erhalten". Konfrontiert man die Materialbilanz (ökologische Restriktionen) mit der Forderung nach den Bedingungen für langfristiges Wirtschaften, dann ergeben sich die Managementregeln (Abbauregel, Substitutionsregel, Assimilationsregel, Erhaltungsregel). Aus der Institutionenökonomik kann der Property Rights Ansatz angewandt werden.
- Ökonomie: Dies heißt „Gesellschaftliche Nutzungsansprüche" (Wirtschaftsweisen und Lebensstile). Als theoretische Implikation ergibt sich: Beeinflussung der Wirtschaftsweisen und Lebensstile in Bezug auf Nachhaltigkeitsziele durch ein Anreizsystem. Die institutionellen Bedingungen müssen explizit beachtet werden, um das Verhalten der Akteure im Sinne der Nachhaltigkeitsziele beeinflussen zu können. Der Transaktionskostenansatz kann angewandt werden. Ferner: Property Rights, gebundene Regeln, ungebundene Regeln.
- Soziales: „Lebensqualität und Verteilungsgerechtigkeit". Notwendig erscheint hier ein diskursiv-partizipativer Politik-Ansatz. Verteilungs- und Gerechtigkeitsfragen waren schon immer die Achillesferse ökonomischer Analyse. Institutionen für kooperative Lösungen sind Netzwerke, „Kultur" (Beruf, Unternehmen, Stadt etc.).
- Leitbild: „Langfristiges Ziel" (kann in ca. 2-3 Generationen erreicht werden). Theoretische Implikationen sind: Irreversible Zeit (Risiko, Unsicherheit, teleologische Zeit, naturwissenschaftliche Zeitpfade). Die prinzipielle Unvorhersagbarkeit zukünftiger Entwicklungen hat wichtige Konsequenzen, insbesondere asymmetrische Information und Pfadabhängigkeit (lock-ins). In Frage kommen institutionentheoretisch: Prinzipal-Agent-Theorie, asymmetrische Information, Untersuchung der Pfadabhängigkeit.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

- Suchprozeß: Wegen der prinzipiellen Unvorhersagbarkeit der Zukunft muß ein Such- und Abstimmungsprozeß mit Zwischenzielen stattfinden. Es besteht Pfadabhängigkeit (lock-in). Der Such- und Abstimmungsprozeß ist sehr aufwendig. Er muß vor allem auf gerechte Verteilungen achten. Transaktionskostenansatz kann angewandt werden.
- Intertemporale und interregionale Gerechtigkeit: „Verantwortung gegenüber zukünftigen Generationen". Dies bedeutet gleiche Lebensbedingungen. Anwendung von Gerechtigkeits-Theorien (z.B. Rawls). Intertemporale Gerechtigkeit sollte ausgehandelt werden, aber der zweite Verhandlungspartner fehlt. Institutionentheoretische Ansätze: Verträge, Prinzipal-Agent-Theorie.

Aus diesen stylized facts der Nachhaltigkeit ergeben sich spezifische theoretische Konsequenzen. Ich möchte vier Punkte hervorheben:

- Irreversible Zeit und die damit verbundenen Konsequenzen für die Vorhersagbarkeit von zukünftigen Ereignissen sowie die Verwendung von nicht-linearen Beziehungen. Daraus ergibt sich, daß die Wege zur Nachhaltigkeit auf dem Zeitpfad selbstorganisatorisch, und das heißt auch diskursiv-partizipativ über ein Anreizsystem organisiert werden sollten.
- Inter- und Transdisziplinarität, um den holistischen Anspruch einzulösen.
- Strukturanalytische Betrachtungsweise, um qualitative Veränderungen feststellen zu können.
- Gehaltvolle Aussagen zu Gerechtigkeit und Verteilungen.

2.2 Neue Institutionenökonomik

Im folgenden will ich die wesentlichen Elemente der Neuen Institutionentheorie herausarbeiten.[7] Ein guter Einstieg ist (wie so oft) Matthews: „The common features of the four approaches I have enumerated – property rights, conventions, types of contract, and authority – is the concept of institutions as a set of rights and obligations affecting people in their economic lives." (Matthews, 1986, S. 905). North kennzeichnet Institutionen als ein allgemeines Regelwerk von gebundenen und ungebundenen Regeln ganz im Sinne von Spielregeln, an denen sich die „Spieler" (die Akteure der Gesellschaft) ausrichten (vgl. North, 1992, S. 6). In diesem Sinne definieren

[7] Das grundlegende (und ausgezeichnete) Buch zur Neuen Institutionentheorie von Richter und Furubotn (1996) ist kurz nach meinem Vortrag vor dem Ausschuß für Evolutorische Ökonomik in Osnabrück am 6.7.96, in dem ich die wesentlichen Gedanken dieses Beitrags vertreten habe, herausgekommen. Ich habe das Buch vor der Überarbeitung dieses Beitrags gelesen und arbeite einige Passagen ein.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

auch Richter und Furubotn: „Eine Institution im hier verstandenen Sinne ist ein auf ein bestimmtes Zielbündel abgestelltes System von Normen einschließlich deren Garantieinstrumente, mit dem Zweck, das individuelle Verhalten in eine bestimmte Richtung zu steuern. Sie kann formgebunden (formal) oder formungebunden (informell) sein." (Richter/Furubotn, 1996, S. 43). Die Institutionentheorie liefert damit Grundlagen für eine Theorie des menschlichen Verhaltens.

Diese Regeln schlagen sich nieder in Eigentumsrechten,[8] Verträgen (gebundene Regeln) und Konventionen (ungebundene Regeln wie Sitten, Gebräuche, Normen, Routinen). Das Element der Macht, von Matthews herausgestellt, wird mit Lenkungs- oder Herrschaftsstrukturen („governance structures") vor allem in der Netzwerktheorie behandelt (vgl. Grabher, 1993, 1994, oder Scheidt, 1995). Es spielt ohne Frage bei Verträgen eine wichtige Rolle und wird eingehend in der Prinzipal-Agent-Theorie behandelt (vgl. Richter, 1996, S. 16 ff.; vgl. auch Balks, 1994, aus umweltpolitischer Sicht). Interpretiert man hier den Prinzipal (den Vertretenen) als den Geschädigten von Umweltnutzungen und die Agenten (die „Stellvertreter") als die Geschädigten, dann öffnet sich dieser Ansatz für die Untersuchung der Beziehungen zwischen verschiedenen Generationen (ebenda und S. 30f.).

North hat auf die Pfadabhängigkeit von Institutionen und institutionellem Wandel hingewiesen.[9] Dieser Aspekt wird wichtig bei der Untersuchung der Wege zu nachhaltiger Entwicklung durch Innovationen. Die Diffusion von Innovationen wird wesentlich bestimmt von der zunehmenden Anzahl von Nutzern und Akteuren auf dem Zeitpfad; durch die steigenden Skalenerträge entstehen sog. lock-ins, die das Umsteigen auf einen effizienteren Pfad verhindern.[10]

Ein wichtiger Zweig der Neuen Institutionentheorie wurde bisher noch nicht erwähnt, die Transaktionskostentheorie, für die insbesondere Williamson die Grundlagen erarbeitet hat.[11] Ich ordne diese Richtung nicht in die Institutionentheorie *im engeren Sinne* ein, sondern interpretiere Transaktionskosten als eine wichtige Bestimmungsgröße für institutionellen Wandel.

---

[8] Eigentumsrechte sind sehr weit definiert. Es wird unterschieden zwischen (1) Nutzung eines Gutes (usus), (2) Einbehaltung der Erträge (usus fructus), (3) der Veränderung der Form und Substanz (abusus) und (4) des Verkaufs und der Überlassung der Sache an Dritte (Balks, 1995, S. 17).

[9] Vgl. die Darstellung bei Löchel (1995), S. 98ff., und Priddat (1996), S. 17ff.

[10] Vgl. ebenda sowie Gerken/Renner (1996), S. 39. Die Pfadabhängigkeit wird hier (nach Streißler) als „das große Hayeksche Dilemma" bezeichnet; der „Hayeksche Suchprozeß" ist nicht unabhängig.

[11] Vgl. die Übersicht bei Williamson (1994), S. 322. Coase führt die Entstehung von Unternehmen auf die Existenz von Transaktionskosten zurück (vgl. Coase, 1937).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Die Transaktionskostentheorie liefert damit den erklärenden Input für die Entstehung von (effizienten, im Sinne von Kosteneffizienz) Institutionen.[12] Als Erklärungsansatz bleibt die Transaktionskostentheorie natürlich entscheidend.[13] [14]

Die Neue Institutionentheorie hat m.W. die wichtigen Arbeiten der Freiburger Schule (Eucken) nicht verarbeitet.[15] Dies gilt ebenfalls für die Untersuchungen von Gustav Schmoller (vgl. Küssner, 1995, und neuerdings auch Richter/Furubotn, 1996).

- Bei den ordnungspolitischen Grundfragen einer Nachhaltigkeitspolitik kann mit Walter Eucken unterschieden werden in (1) Konstituierende Prinzipien (Funktionierendes Preissystem, stabiler Geldwert, offene Märkte, Privateigentum, Vertragsfreiheit, Haftung, Konstanz der Wirtschaftspolitik und Interdependenz dieser Faktoren) und (2) Regulierende Prinzipien (Monopolkontrolle, Einkommens- und Sozialpolitik, Wirtschaftsrechnung).[16]
- Die Neue Institutionentheorie verwendet im wesentlichen die Verhaltensannahmen des methodologischen Individualismus. Schmoller stellt hingegen sehr stark auf moralische Kategorien ab. Küssner zeigt, daß beide Sichtweisen zusammengeführt werden können (vgl. Küssner, 1995).

Im folgenden will ich versuchen, diese Elemente der Institutionentheorie nutzbar zu machen für die Erklärung eines Anreizsystems.

---

[12] Diese Sichtweise wird gestützt von Matthews, der die Analogie von Produktionskosten als Inputs für die Erklärung der Produktion von Produkten und Verfahren verwendet (Matthews, 1986, S. 906). Vgl. auch Löchel (1995), wo Transaktionskosten als monetär bewertete Inputs von Transaktionen (Kauf und Verkauf) interpretiert werden (S. 81f.).

[13] Transaktionskosten sind definiert als Kosten der Marktnutzung (Such- und Informationskosten, Verhandlungs- und Entscheidungskosten, Kontrollkosten), Kosten der Organisationsnutzung von Unternehmungen und politische Transaktionskosten (vgl. Richter, 1994, S. 6ff., sowie Richter/Furubotn, 1996, S. 47f.).

[14] Zu Abweichungen in der Systematik der Neuen Institutionenökonomik vgl. Richter/Furubotn (1996), S. 33ff.

[15] Vgl. jedoch den Hinweis auf die konstitutionelle Ökonomik bei Richter/Bindseil (1995), S. 134.

[16] Vgl. Kurz et al. (1996), S. 12ff., sowie Gerken/Renner (1996), insbes. S. 58, mit einem Vergleich der Konzeptionen von Eucken und Hayek.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

3. Was ist ein Anreizsystem?

In der Literatur sucht man vergebens nach einer brauchbaren Definition des häufig gebrauchten Begriffs „Anreize" und Anreizsystem.[17] Richter und Furubotn geben im Schlagwortverzeichnis ihres Buches zahlreiche Seitenhinweise über Anreize und ihre Begriffskombinationen. Die für mich brauchbarste Stelle erscheint bei der Darstellung der Prinzipal-Agent-Theorie und lautet wie folgt: „Dann kann er (der Prinzipal, H.M.) den Agenten zu einer bestimmten Anstrengung e_1^* bewegen, indem er ihm als Anreiz einen bestimmten Gewinnanteil α^* anbietet" (Richter/Furubotn, 1996, S. 203). Anreize werden also dadurch gegeben, daß den Akteuren die Erfüllung ihrer (individuellen) Ziele in Aussicht gestellt wird.

Im Zitat wird ein Wirtschaftssubjekt angesprochen, dem ein „bestimmter Gewinnanteil" in Aussicht gestellt wird. Mit der beschriebenen „Anstrengung" kann er sich eine Belohnung, den Gewinnanteil, holen. Anreize lenken das Verhalten so, daß Ziele angestrebt und erreicht werden. Anreize sind ein Versprechen: wenn du, Akteur, dich zu einer „bestimmten Anstrengung" entscheidest und diese unternimmst, dann erhältst du „einen bestimmten Gewinnanteil". Wenn du, Tennisspieler, dich anstrengst und das Spiel gewinnst, dann erhältst du Preise, Ruhm, Geld, Lob. Wenn du das Spiel nicht gewinnst, dann erhältst du Verlust und Tadel. Beides wirkt ohne Zweifel als Anreiz, die Anstrengung zu vermehren. Die „Anstrengung", das ist die Aktivität[18] in ökonomischen und nicht-ökonomischen Bereichen. Ob das Ziel erreicht wird, hängt davon ab, wie die Aktivität durchgeführt (organisiert) wird.

Mit dem methodologischen Individualismus gehen wir davon aus, daß die Individuen alle Anstrengungen unternehmen, um ihren individuellen Nutzen und Gewinn zu erreichen. Die Individuen sind die besten Sachverwalter ihrer eigenen Interessen. Sie werden sich innovativ und umsichtig Mittel und Wege ausdenken, die gewährleisten, daß die Ziele verwirklicht werden. Anders die kollektiven Ziele: Was könnte unseren Tennisspieler dazu bringen, seine Anstrengung zu mehren, um etwa das „Ansehen seines Landes zu erhöhen" oder seinen Gewinn für die Umweltförderung zur Verfügung zu stellen? Das Zielsystem muß erweitert werden, verbunden mit dem Versprechen (als Anreiz), daß bei Erfüllung Belohnung winkt. Sollen

---

[17] Ich selber stelle in meiner „Makroökonomik" und im „Wirtschaftswachstum und nachhaltige Entwicklung" einen Ansatz vor, den ich als Anreizsystem bezeichne (vgl. Majer 1997c, S. 32, und derselbe, 1997a), im Lichte des vorliegenden Beitrags ist dies jedoch lediglich ein Spezialfall.

[18] *Ökonomische* Aktivitäten sind zum Beispiel (nach der VGR) Einkommen erzielen, produzieren, verbrauchen und Kredite geben und nehmen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

kollektive Ziele erreicht werden, dann müssen sie beschrieben, mit den individuellen verknüpft und mit spezifischen Versprechungen verbunden werden. Dies ist kein „intrinsischer" Vorgang mehr, sondern ein weitgehend außengesteuerter Prozeß.

Mit dem Regelsystem werden die Aktivitäten der Akteure organisiert. „Eine Organisation ist eine Institution samt den sie (mit einem gemeinsamen Ziel) benutzenden Individuen. Auch sie kann formgebunden (formal) oder formungebunden (informell) sein." (Richter/Furubotn, 1996, S. 43). Unser Tennisspieler (das Individuum) ist nun mit bestimmten Spielregeln (gebundene und ungebundene Regeln) konfrontiert, die er bei seinem Tennismatch (seiner zielgerichteten Anstrengung oder Aktivität) beachten muß, wenn er gewinnen will. Der Anreiz oder das Versprechen, einen Sieg oder Gewinn zu erzielen, wird also mit der Bedingung verknüpft, daß bestimmte Regeln beachtet werden müssen.

Formale und informelle Regeln unterscheiden sich in Bezug auf die Sicherheit ihres Eintreffens. Um beim Tennismatch zu bleiben: Die gebundenen (formalen) Regeln sind eindeutig; das Feld ist einzuhalten, der Ball muß übers Netz etc. Auf sie kann sich der Spieler schon vor dem Spiel einstellen. Anders die informellen Regeln: Wie steht es mit dem Publikum, welchen Sitten und Gebräuchen werden sie folgen, wird jemand vor dem Matchball durch die Finger pfeifen? Die Akzeptanz des Publikums, die Atmosphäre[19] im Stadion oder, allgemeiner in der Gesellschaft, wirken auf den Ablauf und Ausgang der Aktivität (des Spiels).[20]

Als (erste) hinreichende Bedingung für die Regelverfolgung nenne ich ein Sanktionssystem. Die Intensität der Anstrengung (der Aktivität), das Ziel zu erreichen, dominiert alles. Regeln sind lästige Widerstände. Man möchte die Anpassung an die Regeln vermeiden, abwälzen auf andere, oder man möchte die Regeln ändern (G. Kirsch). Opportunistisches Verhalten und die Anwendung von List (Williamson), Strategemen (vgl. Senger, 1996) und dergleichen sind nicht unwahrscheinlich.[21] Daher das Kontrollsystem (Lenkungsstruktur oder „governance structure") auf dem Tennisplatz: Schiedsrichter, Linienrichter, Spielgegner, Zuschauer. Ein Sanktionssystem in Form von Belohnungen und Bestrafungen, Verboten und Geboten wird

[19] In der Neuen Organisationsökonomik wird der Begriff der „Transaktionsatmosphäre" eingeführt und verwendet. Vgl. Wieland (1996), S. 62ff.

[20] Der Vollständigkeit halber sei noch angemerkt: Gegner, Schiedsrichter, Balljungen beeinflussen natürlich ebenfalls den Ausgang des Spiels.

[21] Ich verstehe wenig vom Fußballspiel, doch es scheint mir, daß das Phänomen des „Elfmeterschießens" etwas mit der Anstrengung zu tun hat, Tore zu erzielen, und dabei aber die Regeln des Spiels einzuhalten. Es gibt doch keine Regel, daß nur subalterne Spieler subalterne Spieler verletzten dürfen, oder daß das Spiel ästhetisch und offen sein soll?

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

unerläßlich sein. Sie sollen das Verhalten der Akteure zur erwünschten (individuellen oder kollektiven) Zielerreichung hinlenken. Die Sanktionen sind so ausgelegt (oder sollten so ausgelegt sein), daß sie zu diesem erwünschten Verhalten anreizen. Doch was geschieht, bei allen Kontrollen und Durchsetzungsvorkehrungen, wenn die Kommunikation zwischen den Beteiligten Akteuren nicht funktioniert, wenn also die Codes der Informations-Sender und -Empfänger nicht übereinstimmen (wenn im Match der Schiedsrichter nur Englisch, die Linienrichter nur Deutsch, unser Tennisspieler nur Russisch sprechen und die Balljungen blind sind)?

Die zweite hinreichende Bedingung besteht demnach in einem Informationssystem. Es ist offensichtlich, daß die Bedingungen der Informations-Entstehung, -Verteilung, -Übertragung, -Bearbeitung wesentlich das Ergebnis der Aktivitäten (Anstrengung) beeinflussen. Im Rahmen der Institutionentheorie lag der Schwerpunkt der Arbeiten vor allem auf den Kosten und der Verteilung von Information. Transaktionskosten werden im wesentlichen mit Informationsbeschaffungskosten gleichgesetzt;[22] die unterschiedliche Verteilung von Informationen bei den verschiedenen Akteuren (z.B. dem Prinzipal und den Agenten) in Form von Asymmetrien hat ebenfalls einigen Raum eingenommen.[23]

Als Zwischenfazit halte ich fest: Ein Anreizsystem besteht aus vier Sub-Systemen, aus

- Zielsystem,
- Regelsystem,
- Sanktionssystem,
- Informationssystem.

Die Aufschlüsselung des Anreizsystems in Teilsysteme schafft Transparenz der Bestimmungsgrößen. Verknüpfungen und Rückkoppelungen unter den Teilsystemen können näherungsweise abgebildet werden. Damit kann das Anreizsystem zu einem integrativen Politikansatz ausgebaut werden.

4. Das Zielsystem

Das Zielsystem ist wesentlich geprägt durch das unterstellte Menschenbild und das damit implizierte Handlungsmodell. Nach dem methodologischen Individualismus gelangt man zum sog. homo oeconomicus, der vor-

[22] Vgl. Richter/Furubotn (1996), S. 76: „Transaktionskosten bestehen zu einem wesentlichen Teil aus Informationskosten".

[23] Die gerade vorgelegte Arbeit von Haberer zeigt allerdings die starken Defizite dieser Forschungsarbeiten auf (vgl. Haberer, 1997).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

rangig individuelle, kurzfristige und egoistische Ziele verfolgt. Das unterstellte Handlungsmodell ist sehr vereinfacht, da vollkommene Information und rationales Handeln vorausgesetzt werden. Unterstellt man das Menschenbild eines homo sociologicus, der sowohl individuelle, als auch kollektive Ziele verfolgt und der auch mittel- bis langfristig orientiert ist, nur über eine „bounded rationality" (Buchanan) verfügt, dann erscheint das folgende Handlungsmodell angemessen:

- Sinn und Wahrnehmung,
- Einsicht in Handeln,
- Handlungsoptionen erkennen,
- Option auswählen,
- Handeln.

Ein Zielsystem besteht aus einem Bündel von individuellen und kollektiven Zielen, das aufgrund des Zeitaspekts (kurzfristige, mittel- und langfristige Ziele) und der individuellen Präferenzen (Hauptziele, Unterziele, Nebenziele) geordnet ist. Veränderungen des Zielsystems ergeben sich durch Lernprozesse, die durch Information und Erfahrung beeinflußt werden. Veränderungen betreffen die Positionierung einzelner Ziele im Zielbündel und das Hinzukommen von neuen oder Wegfallen von alten Zielen.

Beispiele sind Nutzen- und Gewinnmaximierung, wie in der traditionellen Mikroökonomik unterstellt, oder: angemessenes Niveau an Lebensqualität erhalten; langfristige Existenzsicherung des Unternehmens (Sicherung der Basis an Natur- und Humanressourcen); Verantwortung gegenüber zukünftigen Generationen wahrnehmen.[24] Für langfristige kollektive Ziele (Wirtschaftlichkeit, Umwelt-, Sozial- und International-Verträglichkeit) sind normative Zielvorgaben notwendig.

Entscheidend ist bei dieser Definition der Zeitaspekt, die Existenz von und die Beziehung zwischen individuellen und kollektiven Zielen sowie die Veränderung durch Lernprozesse. Werden nur kurzfristige Ziele verfolgt, dann schließt dies die Übernahme von Verantwortung für die Zukunft aus. Nachhaltige Entwicklung kann aber nur erreicht werden, wenn diese Verantwortung für die Zukunft von den Individuen (und vom Kollektiv) übernommen wird. Die heute vorherrschende Wirtschaftsweise und die praktizierten Lebensstile sowie die Organisation des Politisch-administrativen Systems fördern die kurzfristige Zielerreichung und behindern die Langfristigkeit.[25]

---

[24] Die Integration von individuellen und kollektiven Zielen wird von Vaclav Havel treffend beschrieben: „Alle sollen sich so verhalten, wie sich alle verhalten sollen."

[25] Als Beispiele nenne ich shareholder value, Konsumerismus und Hedonismus, Wahlzyklen in Bund und Ländern.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Folgt man der Literatur neoklassischer Provinienz, dann wird durch die Annahme der Existenz eines „homo oeconomicus" das Zielsystem auf kurzfristige Maximierungsziele (Nutzen und Gewinn) reduziert. Die Zeit und das Kollektiv (der Staat) spielen in dieser Betrachtung keine Rolle. Als Hauptproblem aus dieser Sichtweise resultieren externe Kosten, die nach dem neoklassischen Paradigma internalisiert werden.[26] Dieser „end-of-pipe" oder ex-post Reparatur-Ansatz ist insbesondere gesamtsystemisch – nicht nur das ökonomische System werden betrachtet – in höchstem Maße ineffizient. Dies gilt auch deshalb, weil wir von irreversibler Zeit ausgehen müssen; Schäden an Gesundheit des Menschen und der Umwelt sind irreparabel. Wichtig ist, langfristig ein (magisches?) Zielviereck zu verwirklichen: Wirtschaftlichkeit, Umwelt-, Sozial- und International-Verträglichkeit (vgl. hierzu Majer, 1997a). Mit dem Wertewandel beobachten wir eine mittel- bis langfristige Veränderung von Zielen und Zielbeziehungen. Lernprozesse sind hierfür entscheidend, und diese werden durch Information, Erfahrung und Betroffenheit beeinflußt.

Die Neue Institutionenökonomik hat sich dieser Fragestellungen explizit bisher nicht angenommen. Grundsätzlich werden die Annahmen des methodologische Individualismus unterstellt, und damit treten kurzfristige und egoistische Maximierungsziele in den Vordergrund. Hier besteht noch ein wichtiges Forschungsfeld.

5. Das Regelsystem

Ein Regelsystem besteht aus einem Satz von ungebundenen und gebundenen Regeln, der verhaltenslenkende Wirkungen entfaltet, die an einem (positiven oder normativen) Zielsystem ausgerichtet sind. Der Systematisierungsansatz für das Regelsystem folgt der Unterscheidung zwischen formgebundenen und formungebundenen Regeln (North, Richer/Furubotn). Ungebundene Regeln sind im sozio-ökonomischen, ökologischen und politischen Umfeld angesiedelt.[27] Dies sind die „weichen" Faktoren des Regelsystems, Sitten, Gebräuche, Routinen, Konventionen. Sie wirken nur langsam und langfristig auf das Verhalten der Akteure. Die „harten" Faktoren schlagen sich in gebundenen Regeln nieder. Sie können mit den „institutionellen Bedingungen" beschrieben werden. Es sind dies (in Anlehnung an Egon Matzner) Organisationen, Verträge, Eigentumsrechte, Verordnungen und Gesetze sowie Märkte.

---

[26] Vgl. hierzu die umweltökonomische Diskussion, z.B. Endres (1994), S. 19 ff.

[27] North weißt darauf hin, daß die ungebundenen Regeln langfristig zu neuen gebundenen Regeln führen. Dies ist für den vorliegenden Zusammenhang eine wichtige Beziehung.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Das Regelsystem beschreibt die Ansatzpunkte, die ein gewünschtes Verhalten herbeiführen sollen. Es soll bewirken, daß technische und verhaltensbezogene Innovationen auftreten und eingeführt werden, die zu nachhaltiger Entwicklung führen. Dabei soll das Regelsystem selbst ebenfalls innovativ sein in dem Sinne, daß es die geforderten Techniken und Verhaltensweisen anstößt und verstärkt. Konkret geht es darum aufzuzeigen, wie die Makro-Akteure private und öffentliche Haushalte und Unternehmen durch neue oder andere Techniken und Verhaltensweisen Quellen und Senken einsparen und auf regenerative (und integrierte) Systeme umsteigen, die sowohl wirtschaftlich, als auch umwelt-, sozial- und international-verträglich sind.

Die traditionelle Lösung dieses Problems geht davon aus, daß bei gegebenen individuellen (egoistischen) Zielsetzungen der Akteure (Nutzen- und Gewinnmaximierung) wirtschafts- und umweltpolitische Instrumente eingeführt werden, die zu den gewünschten Verhaltensweisen und Ergebnissen führen. Es wird dabei unterschieden zwischen ordnungs- und prozeßpolitischen Maßnahmen, die von weiteren Instrumenten – z.B. der Informationspolitik – flankiert werden.[28] Diese Lösung ist mit mehreren Problemen behaftet:

- Sie geht von einem hierarchisch-regulativen Ansatz aus, der auf reversibler Zeit und linearen Ursache-Wirkungsbeziehungen beruht. Probleme des Politikversagens[29] und der Verhaltensantizipation (rationale Erwartungen) schränken die Aussagekraft dieses Ansatzes stark ein (vgl. Gerken/Renner, 1996, S. 7). Der aufgeklärte „economic man" kann mit diesem Instrumentarium nur noch sehr unvollkommen beeinflußt werden.
- Soweit diese Politik nicht polit-ökonomisch abgesichert ist (vgl. z.B. Horbach, 1992), sind die Ergebnisse um ein weiteres unsicher.
- Die partialanalytische Methode mit rein ökonomischer (und meist statischer) Betrachtungsweise ist zu eng. Langfristige Überlegungen in komplexen Konfigurationen führen häufig zu völlig anderen Ergebnissen.
- Der Lenkungsschwerpunkt liegt bei formalen Regeln.

Ich meine, wir müssen – wie die Neue Physik – von irreversibler Zeit und nicht-linearen Beziehungen ausgehen. Sozialwissenschaftliche Subsysteme müssen selbstorganisatorisch gestaltet sein.[30] Ganz im Sinne einer evolu-

[28] In bezug auf das öffentliche Gut Umwelt geht es in der umwelt- und ressourcenökonomischen Literatur darum, die von den individuellen Handlungen verursachten externen Kosten zu internalisieren.

[29] Martin Jänicke unterscheidet in seinem glänzenden Buch über die Ohnmacht des Staates zwischen politischem, ökonomischem und funktionellem Staatsversagen (vgl. Jänicke, 1986).

[30] Gerken/Renner verweisen in diesem Zusammenhang auf die (evolutorische) Einsicht mangelhafter Steuerbarkeit komplexer Systeme (ebenda, S. 7).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

torischen Umweltpolitik soll eine „weiche, dialogorientierte Kontextsteuerung" versucht werden, die auf den Dialog mit den Beteiligten setzt und mit einem Trial-and-error-Prozeß gekennzeichnet werden kann, der mit punktuellen Interventionen sichert, anregt, mobilisiert, begleitet und fördert (vgl. – teils fast wörtlich – Gerken//Renner, 1996, S. 39ff. und S. 41.). Die Akteure müssen den Sinn von Handlungsänderungen mit „intrinsischer Motivation" begreifen und selbstverantwortlich handeln. Diesen Forderungen ist ein partizipativ-diskursiver Politikansatz angemessen, der auf einem Anreizsystem basiert, das kooperatives und selbstverantwortliches Handeln fördert. Information ist hierfür eine wichtige Voraussetzung (vgl. Informationssystem). Es geht also um die (neue) Ausgestaltung des Anreizsystems. Die Maßnahmen traditioneller Politik sind in einem Sanktionssystem versammelt, das die Technikentwicklungen und Verhaltensweisen, die sich aus dem Anreizsystem ergeben, belohnt oder bestraft.[31]

In der Literatur wird wenig gesagt über den langfristigen Einfluß der institutionellen Bedingungen auf kollektive Ziele.[32] Meine These lautet, daß es vor allem die informellen Regeln sind, die dazu geeignet sind, Wege zu nachhaltiger Entwicklung zu bereiten. Denn Nachhaltigkeit hängt wesentlich von langfristigen kollektiven Zielen ab, die dauerhaft wohl am besten mit einem partizipativ-diskursiven Ansatz erreicht werden können. Und dies scheint vor allem durch ein Regelwerk aus formungebundenen Regeln möglich. Ich möchte im folgenden einige institutionentheoretische Untersuchungen zur Stützung dieser These zusammentragen.

Ich habe individuelle und kollektive Ziele unterschieden. Für die Wege zur Nachhaltigkeit sind die kollektiven Ziele am wichtigsten. Es geht hierbei im wesentlichen darum, das „neue magische Viereck" Wirtschaftlichkeit, Umwelt-, Sozial- und International-Verträglichkeit mittel- und langfristig zu verwirklichen. Die individuellen Ziele werden i.d.R. durch den methodologischen Individualismus (bei North) oder „bounded rationality" (bei Williamson in Verbindung mit Opportunismus) beschrieben,[33] und es wird immer wieder darüber gestritten, ob der Mensch nun ein „homo oeconomicus"

---

[31] Hiergegen kann man einwenden, daß die herkömmliche Ordnungspolitik Anreize, Sanktionen und Informationsinstrumente vereint. Die TA-Luft oder die Großfeuerungsanlagen-Verordnung enthalten einerseits Elemente von Eigentumsrechten (öffentliche Güter), deren Durchsetzung mit Geboten, Verboten und Grenzwerten gesichert ist. Diese gebundenen Regeln sind so ausgestaltet, daß sie eine hierarchisch-regulative Politik voraussetzen. Ich argumentiere hier für institutionelle Innovation, und die bedeutet eine Ausgestaltung des Ordnungsrahmens (Anreizsystems), die auf kooperative Arrangements abstellt.

[32] Vgl. Lindenberg (1995), S. 86. Lindenberg plädiert für die Untersuchung von Complex Constraint Models, die die sog. Simple Constraint Models ersetzen sollten.

[33] Ich kann auf diese schwierige Diskussion nicht eingehen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

oder ein „sociologicus“ sei.[34] In Wahrheit ist er wohl beides.[35] Eine wichtige Verbindung zwischen individuellen und kollektiven Zielen sehe ich in der „Nähe“ im örtlichen und persönlichen Sinn.[36]

Verbindet man die ungebundenen Regeln mit dem sozio-ökonomischen, ökologischen und politischen Umfeld, dann fällt eine Strukturähnlichkeit mit den genannten kollektiven Zielen auf: Die drei Verträglichkeitsziele betreffen Soziales, Ökologie und Politik, das Wirtschaftlichkeitsziel zielt auf die Ökonomie. Aus dieser Ähnlichkeit läßt sich eine Verbindung knüpfen: Die unmittelbaren Erfahrungen des jeweiligen Umfelds und die spezifischen Informationen daraus stoßen individuelle und soziale Lernprozesse an und prägen die Werthaltungen, Einschätzungen und Einstellungen in Bezug auf die kollektiven Ziele.

Nun ist es ohne Frage als Individuum schwierig, intrinsisch kollektive Ziele zu verfolgen. Denn es geht darum, Handlungen zu fordern, die nicht nur den eigenen Nutzen steigern, sondern auch denjenigen anderer, in der kurzen Frist oft bei eigenen Nutzeneinbußen. Hier passen Begriffe wie Opportunismus (List, Vorteilsnahme), Mißtrauen, Egoismus nicht mehr. Die kollektiven Ziele entstehen aus kulturellen Traditionen, religiösen Zusammenhängen und vorherrschenden Werten und Einstellungen.[37] Wir stellen fest, daß diese kulturellen Faktoren, daß Netzwerke und relationale Vertragsbeziehungen und vieles andere mehr das (tägliche) Verhalten prägen und eben genau die erwähnten Voraussetzungen vorliegen: Auf der Ebene von Individuen und kleinen Gruppen angesiedelt geht es bei kollektiven Zielen um Vertrauen, Verantwortungsbereitschaft, Gerechtigkeit, Fairneß, Kooperationsbereitschaft, Langfristplanung, Gegenseitigkeit.

Wie lautet der Befund der institutionentheoretischen Literatur über den Zusammenhang von informellen Regeln und (langfristiges) Akteursverhalten? Ich will im folgenden einige Befunde aus der Literatur auflisten, die die Bedeutung des informellen Regelwerks herausstellen.

- Jones zeigt, daß die Kultur einer Gesellschaft die Institutionen wesentlich prägt (vgl. Mummert, 1995) und zwar in Form einer „cultural

---

[34] Binmore/Samuelson (1994) reden sich fein heraus, wenn sie sagen (S. 61), der homo oeconomicus handle nutzenmaximierend und tue so, als kenne er alle institutionellen Regelungen, während sein soziologischer Kollege sich an den institutionellen Regelungen orientiere und so tue, als würde er maximieren.

[35] Auf den Versuch von Küssner, North mit Schmoller zu verbinden, habe ich schon hingewiesen.

[36] Vgl. dazu mein Schalen„modell“ in Majer (1991).

[37] Erich Fromm verwendet den Begriff des „Gesellschaftscharakters“ und trifft meine Intentionen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

reciprocity".[38] Jones zeigt am Beispiel von Religion oder der Untersuchungen von Inglehart, daß enge Austauschbeziehungen zwischen Kultur und Wirtschaft bestehen (ebenda, S. 278 und S. 280).

- Priddat weist darauf hin, daß Institutionen auch „Denkstile" sind (vgl. Priddat, 1996, S. 29). „Die Redeweise ‚einer Regel folgen' ist nur eine individuelle Beschreibung für den Umstand, sozial oder kollektiv (nämlich durch das Kollektiv aller, die die Regel auch befolgen) legitimierte Alternativen zu wählen. Der Akteur hält sich – aus verschiedenen Gründen – lieber an eine Norm als an sein eigenes Urteil." (ebenda, S. 14). Regelbefolgung ist also „soziale Selbstbindung" (vgl. ebenda, S. 15).
- Regelbefolgungen (in der Zeit, auf dem Pfad) bilden Vertrauen und Erwartungs*stabiltäten* heraus (vgl. ebenda, S. 29). Dies führt zu einer „Transaktionsatmosphäre", die langfristiges Verhalten prägt (vgl. Wieland, 1996, S. 63f.). In einer Ökonomik der Transaktionsatmosphäre kann die Allokation moralischer Güter behandelt werden. „Moralische Güter sind personale Werte und Wertschätzungen (wie Ehrlichkeit, Loyalität, Offenheit, Fairneß, Würde und so weiter), die gemeinsam mit wirtschaftlichen Gütern zugewiesen werden." (ebenda, S. 64). Und: „...der Wirksamkeitsgrad impliziter Verträge (ist) auf die vorrangige Existenz und Aktivierbarkeit moralischer Güter angewiesen." (ebenda, S. 65).
- Es ist u.a. North, der behauptet, daß informelle Institutionen der ökonomischen Analyse nicht zugänglich seien. Mummert versucht, diese methodische Lücke zu schließen: „Es wird gezeigt, daß ein interdisziplinärer Zugriff auf das Instrumentarium der Sozialpsychologie dazu dienen kann, das Konzept ‚informelle Institutionen' zu operationalisieren und mit empirischem Gehalt zu füllen." (Mummert, 1996, S. 79f.).
- Scheidt entwickelt den modernen Netzwerkansatz aus der (neueren) soziologischen Austauschtheorie und gelangt zu dem Ergebnis, daß die Struktur der konkreten sozialen Beziehungen und die Erfahrungen im Austauschprozeß innerhalb von Netzwerken das Verhalten der Akteure determiniert (Scheidt, 1995, S. 271-292). Das Prinzip der Gegenseitigkeit, die Suche nach kooperativen Lösungen, Verantwortungsbereitschaft und Vertrauen sind wichtige Merkmale von Netzwerken.
- Scheidt zeigt anhand einer breiten, interdiszipliären Literatur in überzeugender Weise auf, wie Vertrauen entsteht. Das Ergebnis: Vertrauen ist charaktergebunden (Persönlichkeitsmerkmale), prozeßgebunden (Austauschprozeß) und institutionengebunden (Verträge, Rechtssysteme) (vgl.

[38] Jones unterscheidet zwischen cultural „nullity", „fixity" und „reciprocity" (Jones, 1995, S. 273ff.).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Scheidt, 1995, S. 332 ff., insbes. die Übersicht auf S. 335). Vertrauen hat die Funktion, Komplexität zu reduzieren (vgl. ebenda, S. 297).

- „Institutionelles Handeln beruht auf Gründen und Meinungen der Akteure, die natürlich kommuniziert werden. Wenn sich bestimmte Kommunikationen etablieren, gibt es für viele Akteure hinreichende Gründe, sich an die Regel zu halten, die sie als gemeinsames ‚committment' verstehen." (Priddat, 1996, S. 29f.).
- Frey/Bohnet zeigen mit Hilfe von empirischen spieltheoretischen Experimenten, daß beim Teilen (von Geldbeträgen) nicht egoistisches, sondern vielmehr faires Verhalten die Regel ist. „The experimental outcomes suggest that institutional variations have a *systematic* and *major* effect on fairness behaviour." (Frey/Bohnet, 1995, S. 300, im Original kursiv). Faires Verhalten hängt nach diesen Ergebnissen ab von den Eigentumsrechten, dem Grad der Interaktion der Akteure und den (Spiel)Bedingungen. Die institutionellen Variationen haben „dramatische" Wirkungen auf die Ergebnisse (ebenda, S. 289f.).
- Auch bei bestehenden gesetzlichen Vorschriften (gebundenen Regeln) läßt sich für „close-knit groups" zeigen: „... members of close-knit groups are usually capable of spontaneously generating informal rules that serve to promote cooperative (that is, cost-minimizing) outcomes among the group's members."[39]

Ungebundene Regeln, Konventionen, Sitten, Gebräuche, Atmosphäre, Kultur wirken vor allem in Netzwerkbeziehungen (auch „Kulturen" von Berufen, Unternehmen, Nachbarschaften, etc.) verhaltensprägend, und hier insbesondere auf die Verfolgung langfristiger und kollektiver Ziele.

Ob die institutionellen Bedingungen (gebundene Regeln) des Anreizsystems kollektive Ziele fördern, hängt von der Ausgestaltung dieser Institutionen ab, also von den spezifischen Zielsetzungen der Organisationen, Eigentumsrechte, Verträge, Gesetze. Diese müssen Kriterien der Nachhaltigkeit enthalten: Vorsorge, Verantwortungsbereitschaft, Lernfähigkeit, Flexibilität, Fehlerfreundlichkeit, Kooperationsmöglichkeiten und Kompensationen.[40]

---

[39] Ellickson (1994), S. 98. Hierbei geht es allerdings vor allem um soziale Sanktionen; Lichtenberg erweitert in seinem Kommentar zu Ellickson den Ansatz um einen Satz von Regeln (vgl. Lindenberg, 1995, S. 105 ff.) und die Erklärung der Dynamik durch „Angst vor Verlust" und „Solidarität".

[40] Z.B. kann in einem Werkvertrag für ein Forschungsprojekt unschwer Interdisziplinarität und Umweltverträglichkeit verlangt werden.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

6. Institutionentheoretische Aspekte eines Sanktionssystems

Unter einem Sanktionssystem verstehe ich ein System von pekuniären und nicht-pekuniären Bestrafungen und Belohnungen mit/ohne Zwangscharakter, die zur Durchsetzung eines Regelsystems dienen.

- Pekuniäre Sanktionen ohne Zwang sind z.B. Preisveränderungen (steigende Preise für Anbieter, fallende für Nachfrager), Erlaß von Beiträgen.
- Pekuniäre Sanktionen mit Zwang sind Veränderungen administrierter Preise oder Abschaffung von Steuern, Abgaben, Gebühren und Beiträgen.
- Nicht-pekuniäre Sanktionen ohne Zwang können sein: Ankündigung von Vergünstigungen, Preise, Orden, Belobigungen, gesellschaftliche Anerkennung, blauer Engel; Androhung von Strafen, gesellschaftliche Ächtung (Nachbarschaftsbeziehungen), Normen (Ellickson), gelbe Zitrone.
- Nicht-pekuniäre Sanktionen mit Zwang sind z.B. Freiheitsstrafen, Auflagen, Verbote und Gebote.

Diesen Elementen des Sanktionssystems können Lenkungsstrukturen („governance structures") aus der Institutionenökonomik zugeordnet werden. Im Anschluß an die Arbeiten von Williamson hat sich in einer ausführlichen Diskussion eine Sequenz von Lenkungsstrukturen (Herrschaftsstrukturen) herauskristallisiert, die bei Hakansson/Johanson sehr gut zusammengestellt ist (vgl. Hakansson/Johanson, 1993, S.45):

	Interessen (Ziele)	Normen
Spezifische Beziehungen	Netzwerk	Hierarchie
Allgemeine Beziehungen	Markt	Kultur, Beruf

Abbildung 2

Diese Herrschaftsstrukturen können den Kategorien pekuniär/nicht pekuniär und mit/ohne Zwang zugeordnet werden. Ich vertrete die These, daß eine Politik der Nachhaltigkeit, die insbesondere auch verhaltensbezogene Innovationen anstrebt, in einer hochentwickelten Gesellschaft diskursiv-partizipativ sein sollte und – innerhalb dieses „weichen Kontextes" – auch eine „weiche Kontextsteuerung" anwenden sollte. Netzwerke, Kulturen des Berufs und von Organisationen (z.B. Unternehmen), aber auch Normen i.S. von Ellickson bilden dieses weiche Sanktionssystem.

Sind Normen den Regeln oder den Sanktionen zuzuordnen? Ich meine, Normen gehören zum Regelsystem. „Normen sind ... Verhaltensregelmässigkeiten, die als Verbot oder Gebot mit Sanktionsdrohung aus der menschlichen Interdependenz entstehen." (Weise, 1996, S. 207). „Die Norm stellt

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

jeden einzelnen vor die Alternative, das geforderte Verhalten zu erbringen oder ein gewisses Reaktionsrisiko einzugehen. Dieses Reaktionsrisiko besteht darin, daß ihn der vom Normbruch Enttäuschte sowie alle anderen Gruppenmitglieder sanktionieren werden. ... Die Stärke der Sanktion durch alle macht die Stärke der Konformitätskraft aus." (ebenda, S. 200f.). In dieser Argumentation Weises werden Regel- und Sanktionssystem als Einheit betrachtet. Ich gehe davon aus, daß sich in einem ersten Prozeß zunächst die Normen bilden;[41] erst in einem zweiten Prozeß geht es um die Sanktionierung von Normabweichungen und die Belohnung von normkonformem Verhalten. Dazwischengeschaltet ist die gesellschaftliche Kommunikation (vgl. Informationssystem).

Die Wirksamkeit von informellen Regeln (oder gesellschaftlichen Normen) auf das Verhalten der Akteure hängt, wie schon erwähnt, von der Nähe der Akteure ab. In herkömmlicher Sicht wird man dabei an regionale oder branchenbezogene Netzwerke denken.[42] Hier stimme ich Weise voll und ganz zu: „Während in kleineren Gesellschaften, Gemeinden und Gruppen mit direkten Interaktionen noch eine Entsprechung von internen und externen Verhaltensbeschränkungen besteht, geht diese verloren in größeren Gesellschaften. Durch die Institutionalisierung des Reaktionspotentials und die Verrechtlichung von vielen Handlungen entschwindet der Anreiz, Normen, die das Verhaltensmiteinander koordinieren, zu verinnerlichen. Dort, wo Rechte koordinieren, bleibt die äußere Verpflichtung zu einem bestimmten normgerechten Verhalten bestehen, die innere Verpflichtung mag hinzukommen, fehlen oder gar der äußeren Verpflichtung widersprechen, sie ist für die Verhaltenskoordination in großen Gesellschaften bedeutungslos. Bedeutsam bleibt nur für jedes Individuum die Erwartungssicherheit hinsichtlich des Verhaltens der anderen, deren Motive und persönlichen Bewertungen interessieren nicht und sind auch nicht mehr der Garant für ein bestimmtes Verhalten. Moralkodices werden private Angelegenheiten, gruppenspezifisch und beziehen sich auf rechtlich nicht geregelte Handlungen, die öffentliche Koordination übernimmt das Recht." (Weise, 1996, S. 203).

Die modernen Kommunikationssysteme gestatten es jedoch, Raum und Zeit aufzuheben – Anthony Giddens spricht von „Entbettungsmechanismen" – so daß die Dichotomie zwischen Region und Welt verkleinert oder aufgehoben wird (vgl. Giddens, 1995).

---

[41] Hierzu gehört auch die Verfestigung oder Bindung von informellen Regeln in formale (vgl. hierzu die Diskussion um die Entstehung von Recht als selbstorganisatorischer Prozeß, z.B. bei Eger, 1996).

[42] Ein Beispiel hierfür sind die Aktivitäten des Ulmer Initiativkreis nachhaltige Wirtschaftsentwicklung e.V., der versucht, vor diesem theoretischen Hintergrund einen regionalen Strukturwandel hin zu nachhaltiger Entwicklung anzustoßen (vgl. Majer, 1996b).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Netzwerke sind durch ein System von Beziehungen gekennzeichnet, die geknüpft werden durch die Ziele, Aktivitäten und Ressourcen der Akteure (vgl. Grabher, 1993). Die Dynamik der Netzwerke ergibt sich aus den Veränderungen dieser Ziele, Aktivitäten und Ressourcen, aus Lernprozessen (auch selbstreflexiven im Sinne von Giddens, 1995) sowie organisationalem (vgl. Quiehl, 1995) Lernen und aus Machtverschiebungen. Ressourcenverlagerungen, Erfahrungen aus Lernprozessen über die Beziehungsstruktur (Gegenseitigkeit, Vertrauen) sowie Ausübung von Macht wirken als Sanktionen. Macht wirkt allerdings in Netzwerken meist kontraproduktiv (vgl. Scheidt, 1995, S. 278).

Wir kennen die Berufsvereinigungen der Ärzte, der (deutschen) Ingenieure, die „Eisenbahner", aber auch die „scientific community". Diese Gruppen und andere (z.B. Rotarier, Freimaurer, Ulmer Bürger, Vereinsmitglieder) organisieren sich selbst, geben sich ihre eigenen Regeln und verwenden ihre eigenen Normen der Sanktion.[43] Ellickson hat in seinem Buch „Order Without Law" beschrieben, daß die sog. close-knit groups, die sich in Nachbarschaftsbeziehungen befinden, vielfältig abgestufte Sanktionen erfunden haben. Lindenberg trennt ganz in meinem Sinne zwischen Regeln und Sanktionen („norms") und er weist insbesondere auf die Sanktionsarten „Verlust" und „Solidarität" hin (Lindenberg, 1994, S. 105ff. und S. 110ff.). (Für Ellickson gilt: „Rules are instruments of control."). Die Kenntnis dieser Kulturen ist unerläßlich für die Durchsetzung von Regeln, die die kollektiven Ziele des neuen magischen Vierecks befördern.

Als Zwischenfazit stelle ich fest: Wenn Regeln in einem Anreizsystem getrennt werden von Sanktionen, dann ergeben sich sehr feine und differenzierte Steuerungsmöglichkeiten. Die Ökonomen diskutieren über Steuern, weil sie beim Verhalten ihrer Mitmenschen immer den „worst-case-Fall" annehmen, nämlich den methodologischen Individualismus und den Williamson'schen Opportunismus. Für die Ausbildung einer kollektiven Verantwortung sind aber nicht-pekuniäre Elemente ebenfalls zu beachten. Die Ökonomik hat sich fast ausschließlich mit den Sanktionsmöglichkeiten durch Preise beschäftigt und sie hat damit einen sehr wichtigen und ökonomisch effizienten Zweig eines Sanktionssystems beschrieben. Der große Vorzug dieses Systems besteht in der Anonymität der Kontrolle. Anders bei Hierarchie: Zwischen den Kontrolleuren und den Kontrollierten bestehen immer spezifische Beziehungen, für die das Williamson'sche opportunistische Verhalten nicht fremd sein dürfte. Nicht-pekuniäre Belohnungen und Bestrafungen ohne Zwang entfalten wesentliche Wirkungen auf das menschliche Verhalten.

---

[43] Vgl. die „theory of the clubs" (Olson).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

7. Institutionentheoretische Aspekte eines Informationssystems

Ein Informationssystem besteht aus einem Satz von Codierungen, der von einem Sender an einen Empfänger mit Hilfe von Informationsträgern übermittelt wird. *„Umweltrelevante Informationen sind immaterielle Realgüter in Form von Zeichen, Daten, Nachrichten und Signalen, die vom Empfänger empirisch beobachtet, gemessen und gedeutet werden können und Einfluß auf in Zukunft gerichtete Entscheidungen mit Umweltrelevanz haben. Sie sind problem- und systemabhängig.“* (Haberer, 1997, S. 30, im Original kursiv). Wenden wir ein Sender-Empfänger-Modell an, dann ergeben sich die folgenden Beziehungen zur Institutionenökonomik:

- Sender: Kompetent, vertrauens- und glaubwürdig. Informationsasymmetrie (z.B. zwischen Prinzipal und Agent).
- Empfänger: Akzeptanz, Such-, Erfahrungs- und Vertrauenseigenschaften des Produkts (Haberer). Sender und Empfänger bilden Netzwerke.
- Übertragungen in Schrift, Ton, Filmträger. Wichtig sind: personengebundene Redundanz, Vollständigkeit, Wahrhaftigkeit, Plausibilität. Transaktionskosten werden wesentlich durch Informationskosten bestimmt.
- Codierungen müssen allgemein (vom Sender und Empfänger) verständlich sein.

Gehen wir aus vom oben unterstellten Handlungsmodell mit der Abfolge Sinn und Wahrnehmung, Einsicht in Handeln, Handlungsoptionen prüfen, Handeln, dann spielen Information und Lernprozesse eine wesentliche Rolle. Bei nachhaltiger Entwicklung und Innovationen geht es vor allem um Informationen über die Zukunft. Die Annahme irreversibler Zeit bewirkt, daß die einzelnen Handlungsschritte mit Unsicherheit behaftet sind. Unsicherheit besteht in besonderem Maße bei der Erklärung und Bewertung von Vorgängen (Prozessen) der Umwelt. Dies zieht einschneidende Informationsrestriktionen nach sich. Im einzelnen (vgl. Haberer, 1997, S. 18, Abb. I.1):

- Entstehungsvielfalt (Vielfalt von Stoffen bzw. vernetzte Stoffströme in Produktion, Konsum und Entsorgung)
- Wirkungskomplexität. (1) Wirkungsmechanismen des Systems selbst (nicht-lineares, dynamisches Verhalten von Ökosystemen bei Stofftransmission), das ist/sind Mobilität/Diffusion, Latenzeffekte, Akkumulation, Um- und Abbauprozesse, Kombinationswirkungen. (2) Vielfalt der Wirkungen in den Umweltmedien Luft, Boden und Wasser.

Allerdings bestehen (Informationsasymmetrie) vielfältige Auskunftspflichten in bezug auf ökologische Vorgänge (vgl. Haberer, 1997, S. 134 sowie

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Anhang). Aus den Informationsrestriktionen ergeben sich einschneidende Konsequenzen für das Umwelthandeln selbst.[44] [45] Der sog. Handlungsgap – die Diskrepanz zwischen Umweltbewußtsein und Umwelthandeln – ist zum Teil auf diese Informationsprobleme zurückzuführen.[46] Zu beachten sind dabei auch die Fähigkeiten der Empfänger (Konsumenten, Produzenten), die gesendeten Informationen aufzunehmen, zu verarbeiten und umzusetzen (vgl. Handlungsmodell, kognitive Dissonanz, SOR-Modell etc.). Hinzu treten (natürlich) Informationsdefizite des Staates, hier besonders gravierend wegen des öffentlichen Gutcharakters der Umwelt (vgl. Haberer, 1997, S. 232ff.).

Preise können nur unter Bedingungen der vollkommenen Konkurrenz Informationen über die ökonomischen Bedürfnisse und Kosten der Wirtschaftssubjekte geben. Wir wissen aber, daß diese Voraussetzungen selten gegeben sind. Für die Wege zu nachhaltiger Entwicklung haben die auf internen Kosten beruhenden Preise nur geringen Lenkungs- und Informationswert. Die Preise müssen die externen Effekte widerspiegeln.

Informationskosten bilden eine wichtige Gruppe unter den Transaktionskosten. Williamson arbeitet unter der Annahme von Informationskosten opportunistisches Verhalten als ein Merkmal asymmetrischer Information heraus: Informationen werden unvollständig wiedergegeben, verzerrt, falsch dargestellt, verborgen oder verschleiert, um einen eigenen Vorteil zu gewinnen (Williamson, 1990, S. 54). Dabei kann man mit Spremann unterscheiden:

- verschleierte Handlungen (moralisches Risiko als Phänomen), können durch ökonomische Anreize gelindert oder beseitigt werden,
- verborgene Information (adverse Selektion, Negativauslese), Beseitigung durch screening, signalling,
- verborgene Absichten (Opportunismus i.e.S. – „holdup"), lassen sich mit Autorität und Hierarchie durchkreuzen (zitiert nach Haberer, 1997).

Dieser Umgang mit Informationen entspringt dem Konkurrenzgedanken und verhindert eine gesamt-effiziente Erreichung kollektiver Ziele.

Mein Zwischenfazit lautet: Ein gut funktionierendes Informationssystem ist eine entscheidende Voraussetzung für die Funktionsfähigkeit des Anreiz-

---

[44] Zu Anreizverzerrungen durch Informationsunvollkommenheiten vgl. Haberer (1997), S. 193ff.

[45] Vgl. hierzu auch Haberer (1997): Informationsasymmetrien durch Bewertungsprobleme beim produktbezogenen Umweltschutz (S. 277ff., Kapitel 11) und Informationsasymmetrien beim umweltbewußten Produktkauf (S. 295ff.).

[46] Wird von Haberer (ebenda, S. 306-307) als Problem des Anreiz- und Informationssystems gedeutet.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

und Sanktionssystems. Die Tatsache irreversibler Zeit (Unvorhersagbarkeit) und ungleicher Verteilung von Informationen (Informationsasymmetrie) sowie schwierige Erfassbarkeit (Messbarkeit) von Prozessen natürlicher Systeme wirft große Probleme auf. Das Preissystem versagt dabei fast vollständig.

8. Schlußfolgerungen

Im folgenden Schema habe ich das gesamte Anreizsystem aus Ziel-, Regel-, Sanktions- und Informationssystem nochmals zusammengestellt. Ich habe dieses Anreizsystem begründet mit Erklärungsansätzen der Neuen Institutionenökonomik, das Regelsystem vor allem mit den Arbeiten von North und Williamson, das Sanktionssystem mit den Arbeiten über Normen und Verträge, das Informationssystem mit den institutionentheoretischen Argumenten von Haberer. Die einzelnen Teilsysteme sind nicht in sich abgeschlossen, sondern sie beeinflussen sich gegenseitig. Das Zielsystem wird durch die Regeln und Sanktionen beeinflußt, die formalen Regeln bilden sich aus den informellen, das Informationssystem beeinflußt und verbindet alle Teilsysteme.

Welche Schlußfolgerungen ergeben sich daraus für Strategien der Nachhaltigkeit? Es zeigt sich, daß die Trennung von Zielen, Regeln, Sanktionen und Informationen größere Differenzierungsmöglichkeiten einer Steuerung eröffnet. Das Anreizsystem liefert die Ansatzpunkte für das gesamte Steuerungspotential.

Aus den beschriebenen „stylized facts" nachhaltiger Entwicklung ergeben sich spezifische Maßnahmenbündel: Da ganzheitlich vorgegangen werden muß (Harmonisierung von Ökologie, Ökonomie und Sozialem), diffuse Kenntnis der Ursache-Wirkungszusammenhänge (Nicht-Linearität) besteht, weitgehende Unvorhersagbarkeit (irreversible Zeit) der langfristigen Entwicklung (Leitbild) vorliegt etc., werden die Bereiche kollektive Ziele, informelle Regeln, nicht-pekuniäre Sanktionen und empfängeraktives Informationssystem im Mittelpunkt stehen. Steuerung heißt dann vor allem langfristig ausgerichtete Selbst-Steuerung und partizipativ-diskursive Steuerung durch Verantwortung und Kooperation („weiche Kontextsteuerung"). Netzwerke und spezifische Kulturen spielen mit ihren selbstoranisatorischen Potentialen eine wichtige Rolle. Im Handlungsmodell wird die Akzeptanz des Sinns von nachhaltiger Entwicklung durch die Akteure entscheidend, denn dies aktiviert Verantwortung und Kooperation („Sustainability-Ethos" des Sachverständigenrates für Umweltfragen oder Verantwortungskultur).

Dennoch wird man nicht ohne ordnungsrechtliche und marktwirtschaftliche Instrumente auskommen. Ich habe die Optimierung des Zusammen-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Teilsystem	**Merkmale**	**Beispiele**
Zielsystem	• individuelle Ziele	Nutzen- oder Gewinnmaximierung (eher kurzfristig) Existenzsicherung (langfristige Sicherung von Natur- und Humanressourcen)
	• gemeinschaftliche (kollektive) Ziele	Wirtschaftlichkeit, Umwelt-, Sozial- und Internationalverträglichkeit
	• kurzfristig • mittel- und langfristig	
Regelsystem	• formale Regeln	Organisationen, Eigentumsrechte, Verträge, Gesetze, Verordnungen, Märkte, („institutionelle Bedingungen")
	• informelle Regeln	Sitten, Gebräuche, Konventionen, Normen, Berufskulturen („Umfeld")
Sanktionssystem	• pekuniäre Belohnungen und Bestrafungen	Subventionen, Geldpreise, Steuern, Geldstrafen
	• nicht-pekuniäre Belohnungen und Bestrafungen	Ansehen, Ruhm, Auszeichnungen, gesellschaftliche Ächtung
Informationssystem	Codes von Sendern und Empfängern müssen – bei freien „Leitungen" – gleich sein	Fach„chinesisch" Cliquensprache „Verstopfte" Leitungen

Abbildung 3: Anreizsystem

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

spiels von ordnungsrechtlichen, marktwirtschaftlichen und informatorischen Instrumenten („weiche Kontextsteuerung") an anderer Stelle mit einem „dualen Ansatz" beschrieben (Majer, 1997b).

Literatur

Balks, M, Umweltpolitik aus der Sicht der neuen Institutionenökonomik, Wiesbaden 1995

Binmore, K./Samuelson, L. (1994), An Economist's Perspective on the Evolution of Norms, Journal of Institutional and Theoretical Economics 150, 45 - 63.

Buchanan, J.M. (1994), Choosing What to Chose, in: Journal of Institutional and Theoretical Economics 150, 123 - 135.

Coase, R.H. (1937), The Nature of the Firm, Economica 4, 386 - 405.

Daly, H.E. (1996), Beyond Growth – The Economics of Sustainable Development, Boston.

Diskussionsrunde (1996), Ordnungspolitische Grundfragen einer Nachhaltigkeitspolitik, Zeitschrift für angewandte Umweltforschung 9, 9 - 30.

Eger, T. (1996), Die Entstehung von Recht als Prozeß der Selbstorganisation, in: Priddat, B.P./Wegner, G. (Hg.), Zwischen Evolution und Institution, Marburg, 211 - 244.

Ellickson, R.C. (1994), The Aim of Order Without Law, Journal of Institutional and Theoretical Economics 150, 97 - 100.

Endress, A. (1994), Umweltökonomie – Eine Einführung, Darmstadt.

Frey, B.S. (1994), Moral and Institutional Constraints. Comment, Journal of Institutional and Theoretical Economics 150, 136 - 141.

Frey, B.S./Bohnet, I. (1995), Institutions Affect Fairness: Experimental Investigations, Journal of Institutional and Theoretical Economics 151, 286 - 303.

Furubotn, E.G./Richter, R. (1991), The New Institutional Economics: An Assessment, in: Furubotn, E.G./Richter, R. (Hg.), The New Institutional Economics, Tübingen, 1 - 32.

— (1994), Editorial Preface. The New Institutional Economics - Bounded Rationality and the Analysis of State and Society, Journal of Institutional and Theoretical Economics 150, 11 - 17.

Gerken, L. (1996) (Hg.), Ordnungspolitische Grundfragen einer Politik der Nachhaltigkeit, Baden-Baden.

Giddens, A. (1995), Konsequenzen der Moderne, Frankfurt a.M.

Grabher, G. (1993), The embedded firm. The socio-economics of interfirm behavior, Berlin.

— (1994), Lob der Verschwendung, Berlin.

Haberer, A.F. (1997), Umweltbezogenen Informationsasymmetrien und transparenzschaffende Institutionen, Marburg.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Hauff, V. (1987) (Hg.), Unsere gemeinsame Zukunft: Der Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung, Greven.

Horbach,J. (1992), Neue politische Ökonomie und Umweltpolitik, Frankfurt a.M. – New York.

Jones, E.L. (1995), Culture and its Relationsship to Economic Change, Journal of Institutional and Theoretical Economics 151, 269 - 285.

Kirsch, G. (1997), Neue politische Ökonomie, 4. Auflage, Düsseldorf.

Kurz, R./Volkert,J. (1995), Ordnungspolitische Grundfragen einer Politik der Nachhaltigkeit. Schlußbericht an das Bundesministerium für Wirtschaft, IAW Tübingen.

Küssner, M. (1995), Gustav Schmollers Institutionenlehre im Lichte der Northschen Theorie des institutionellen Wandels, Dissertation Köln.

Leipert, C. (1994), Ökonomie- und Ökologiekrise: Neue Regeln für zukunftsfähiges Haushalten, in: Altner, G. et al. (Hg.), Jahrbuch Ökologie 1994, München, 149 - 156.

Lindenberg, S. (1994), Norms and the Power of Loss: Ellickson's Theory and Beyond, Journal of Institutional and Theoretical Economics 150, 101 - 113.

— (1995), Complex Constraint Modeling (CCM): A Bridge Between Rational Choice and Structuralism, Journal of Institutional and Theoretical Economics 151, 80 - 88.

Lynn, L.H./Reddy, N.M./Aram, J.D. (1996), Linking technology and institutions: The innovation community framework, Research Policy 25, 91 - 106.

Majer, H. (1991), Anreizsysteme für nachhaltige Wirtschaftsentwicklung, in: v. Hauff, M. (Hg.), Moderne Industriegesellschaft. Herausforderungen und Perspektiven, Ludwigsburg-Berlin, 181 - 194.

— (1995a), Das Leitbild sustainable development und seine Folgen für die ökonomische Theoriebildung, in: Biervert, B./Held, M. (Hg.), Zeit in der Ökonomik, New York – Frankfurt a.M., 236 - 258.

— (1995b), Nachhaltige Entwicklung. Vom globalen Konzept zur regionalen Werkstatt, WSI-Mitteilungen, 220 - 230.

— (1996a), Ökologisches Wirtschaften – Wege zur Nachhaltigkeit in Fallbeispielen, Schriftenreihe des unw, Bd. 1, 2. Auflage, Ludwigsburg-Berlin.

— (1996b), Vom globalen Kozept zur regionalen Werkstatt. Aus der Arbeit des Ulmer Initiativkreises Nachhaltige Wirtschaftsentwicklung e.V., in: Hönig, J./ Schäffler, H. (Hg.); Nachhaltige Entwicklung. Transdisziplinäre Aspekte eines neuen Entwicklungskonzeptes, Sternenfels-Berlin.

— (1997a), Wirtschaftswachstum und nachhaltige Entwicklung. 3. Auflage von: Wirtschaftswachstum - Paradigmenwechsel vom quantitativen zum qualitativen Wachstum, München-Wien.

— (1997b), Wirkungen der in der Literatur vorgeschlagenen Instrumente, die dazu beitragen sollen, um zu einer dauerhaften und durchhaltbaren Entwicklung zu gelangen und aus ihrer Einführung möglicherweise resultierender ordnungspolitischer und institutioneller Anpassungsbedarf, Gutachten im Auftrag der Prognos AG, Basel.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

— (1997c), Makroökonomik, Theorie und Politik. Eine anwendungsbezogene Einführung, 6. Auflage, München-Wien.

Majer, H./Bauer, J./Leipert, C./Lison, U./Seydel, F./Stahmer, C. (1996), Regionale Nachhaltigkeitslücken. Ökologische Berichterstattung für die Ulmer Region, Schriftenreihe des unw, Bd. 2, Sternenfels-Berlin.

Matthews R.C.O. (1986), The Economics of Institutions and the Sources of Growth, Economic Journal 96, 903 - 918.

Mummert, U. (1995), Informelle Institutionen in ökonomischen Transformationsprozessen, Baden-Baden.

— (1996), Informelle Institutionen und ökonomische Analyse, in: Priddat, B.P./ Wegner, G. (Hg.), Zwischen Evolution und Institution, Marburg, 79 - 112.

North, D.C. (1992), Institutionen, institutioneller Wandel und Wirtschaftsleistung, Tübingen.

Pearce, D.W./Turner, K.R. (1990), Economics of Natural Resources and the Environment, New York.

Richter, R./Bindseil, U. (1995), Neue Institutionenökonomik, WiSt, 132 - 140.

Richter, R./Furubotn, E. (1996), Neue Institutionenökonomik. Eine Einführung und kritische Würdigung, Tübingen.

Rosen, S. (1996), Institutional Transformation: Supply or Demand? Concluding Comment, Journal of Institutional an Theoretical Economics 152, 275 - 285.

Rothleuhner, H. (1994), Borders Without Flaw: Do Good Fences Make Good Neighbors?, Journal of Institutional and Theoretical Economics 150, 114 - 116.

Sachverständigenrat für Umweltfragen (1994), Umweltgutachten 1994. Für eine dauerhaft umweltgerechte Entwicklung, Stuttgart.

Scheidt, B. (1995), Die Einbindung junger Technologieunternehmen in Unternehmens- und Politiknetzwerke. Eine theoretische, empirische und strukturpolitische Analyse, Volkswirtschaftliche Schriften Heft 447, Berlin.

Senger, H. v. (1996), Strategeme. Anleitung zum Überleben. Chinesische Weisheit aus drei Jahrtausenden. München.

Tietenberg, T. (1995), Environmental and Natural Resource Economics, 3. Auflage.

Vornholz, G. (1993), Zur Konzeption einer ökologisch tragfähigen Entwicklung. Eine ökonomisch-theoretische Analyse der Bedingungen für die Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen, Marburg.

Weise, P. (1996), Verhaltenskoordination durch soziale Normen und Kräfte, in: Priddat, B.P./Wegner, G. (Hg.), Zwischen Evolution und Institution, Marburg, 187 - 210.

Wieland, J. (1996), Ökonomik der Transaktionsatmosphäre, in: Priddat, B.P./Wegner, G. (Hg.), Zwischen Evolution und Institution, Marburg, 57 - 77.

Williamson, O.E. (1990), Die ökonomischen Institutionen des Kapitalismus. Unternehmen, Märkte, Kooperationen, Tübingen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

VI. Technologische Innovation und Nachhaltigkeit

Von *Frank Beckenbach*[1]

Universität-GH Kassel

1. Einleitung

Nachhaltigkeit ist ein schillernder Begriff: er hat eine normative und eine analytische Bedeutung, er verbindet ökologische und ökonomische Zielvorstellungen, und er hängt davon ab, wie ökologische Restriktionen und ökonomische Potentiale gewichtet werden. In der folgenden Ausarbeitung wird der Betrachtungsschwerpunkt auf der Frage liegen, ob ökonomisch „produzierte" dynamische ökologische Restriktionen als eine „Ressource" für die Reorientierung in Richtung auf eine „nachhaltige" Reduktion der mit ökonomischen Aktivitäten einhergehenden ökologischen Belastungen verstanden werden können. Um diese Frage zu beantworten, werde ich Elemente aus drei unterschiedlichen neueren Ansätzen kombinieren: die systemtheoretische Sicht der ökologischen Bedingungen für die Wirtschaft, eine evolutorische Auffassung der ökonomischen Aktivitäten, insbesondere des technologischen Wandels in Unternehmen und schließlich Einsichten aus der ökologischen Ökonomik in Bezug auf den sozialen Charakter ökologischer Beschränkungen ökonomischer Aktivitäten.

Bei der Analyse der Interdependenz zwischen dem ökologischen und dem ökonomischen (Teil-)System wird nicht von einem übergreifenden Systemkonzept ausgegangen, obwohl sich in der neueren Literatur Ansätze für eine derartige einheitliche Herangehensweise finden.[2] Vielmehr soll die Differenz zwischen dem ökologischen und dem ökonomischen System be-

---

[1] Für Hilfestellungen bei der Erarbeitung der Simulationssoftware möchte ich mich bei Esben Sloth Andersen und Steffen Klamt bedanken. Wertvolle Hinweise für die Überarbeitung verdanke ich Hans-Walter Lorenz und Markus Pasche.

[2] Vgl. z.B. die mathematische Modellierung nichtlinearer dynamischer Systeme (Thompson/Stewart, 1991), die dissipativen Systeme der Thermodynamik „fern vom Gleichgewicht" (Prigogine/Stengers, 1985) oder die aus der Evolutionsbiologie stammende Porträtierung von Fitness-Landschaften (Clark et al., 1995).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

tont werden.[3] Formal ausgedrückt geschieht dies, indem ein deterministisches, aus einer Makroperspektive betrachtetes Ökosystem mit einem partiell stochastisch gefaßten lokalen Suchprozeß nach neuen technologischen Möglichkeiten in einer disaggregierten Ökonomie verbunden wird. In einem derartigen Kontext bedeutet zunehmende ökonomische Ordnung zugleich ökologische Unordnung. Möglichkeiten und Grenzen ökologisch-ökonomischer „Koevolution" lassen sich in erster Annäherung in diesem Rahmen spezifizieren.

Im zweiten Abschnitt wird in Gestalt der Sicherstellung der Resilienz ein dynamisches Nachhaltigkeitspostulat vorgeschlagen. Auf der Grundlage eines aggregierten Populationsmodells lassen sich dann unterschiedliche „ökologische Regime" abgrenzen und die Bedeutung der Resilienz präzisieren. Im dritten Abschnitt wird ein evolutionäres Marktmodell eingeführt. Die grundlegende Idee dieses Modells ist die Erklärung der ökonomischen Entwicklung aus dem technologischen Wandel. Dieser technologische Wandel wird geformt durch die Marktinteraktionen einer Vielzahl von Unternehmen und durch eine lokale Suche nach neuen Produktionsmöglichkeiten mit einer verbesserten Produktivität. Im vierten Abschnitt schließlich wird die Beziehung zwischen dem dezentralisierten evolutionären technologischen Wandel und dem Nachhaltigkeitsziel diskutiert. Wenn es einen sozialen Prozeß gibt, der zu einer effektiven Signalisierung ökologischer Knappheiten führt, kann eine erratische ökologisch-ökonomische Entwicklung durch technologischen Wandel in einen relativ stabilen Zyklus überführt werden. Dabei wird deutlich, daß es nicht nur *eine* Nachhaltigkeitsoption für eine evolvierende Gesellschaft existiert.

2. Ökologisches System und Nachhaltigkeit

2.1 Evolutionäre Nachhaltigkeit

Die neoklassische Vision der Nachhaltigkeit (vgl. Solow, 1986, 144ff., Common/Perrings, 1992, 10ff.) ist in der ökologischen Ökonomik grundlegend kritisiert worden (vgl. Victor, 1991, 196ff.):

---

[3] Diese Differenz wird i.d.R. entlang eines deskriptiv verstandenen (in naturalvieldimensionalen Größen gefaßten) Ökosystems und eines (in monetär-eindimensionalen Größen gefaßten) präskriptiv-optimierenden Ökonomiesystems beschrieben (vgl. Braat/Lierop, 1987; Bergh, 1996, 47f). – Es ist zu vermuten, daß die Anforderungen an den „Kompromißbegriff" der Nachhaltigkeit um so größer sind, je disparater die interagierenden Teilsysteme der Ökologie und Ökonomie modelliert werden.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

- Die ökologischen Bedingungen werden nur über ihre Einkommens- bzw. Wohlfahrtswirkungen erfaßt.[4]
- Die Substituierbarkeit zwischen ökologischen und ökonomischen Produktionsfaktoren wird einfach postuliert und nicht aus Beobachtungen und Analysen des ökologischen und ökonomischen Systems abgeleitet.
- Zumindest in empirischer Hinsicht ist es so gut wie ausgeschlossen, zwischen einer preisinduzierten Bewegung entlang einer gegebenen Produktionsfunktion und einem Wechsel zu einer neuen Produktionsfunktion/ Technologie zu unterscheiden.
- Das Entstehen einer neuen Technologie wird nicht erklärt und folglich bleibt der Zeitpfad im Raum aggregierter ökologischer und ökonomischer Bestandsgrößen unbestimmt.
- Die Produktionsfunktion selbst stellt ein zweifelhaftes Konzept dar: weder eine kontinuierliche Folge von Produktionsalternativen noch die Isolierbarkeit der Faktorbeiträge dürfte mit ingenieurwissenschaftlichen Standards vereinbar sein.[5]
- Es wird angenommen, daß Preise das einzige ökonomisch relevante Signal für die Anwendung von Produktionsfaktoren sind; das Nachhaltigkeitsproblem reduziert sich dann auf die Sicherstellung von Ressourcenpreisen, die die Knappheiten der ökologischen Ressourcen adäquat wiederspiegeln (vgl. Solow, 1992, 10, 16).
- Um die zukünftige Knappheit ökologischer Ressourcen zu berücksichtigen, sind vollständige Zukunftsmärkte und Akteure, die – unter Ausschluß von Myopie und direkten Entscheidungsinterdependenzen – von rationalen Erwartungen geleitet werden, erforderlich.

Aus dieser Kritik kann nun aber nicht im Wege des Umkehrschlusses auf die Berechtigung für das simple Postulieren einer Komplementarität zwischen ökologischen und ökonomischen Produktionselementen gefolgert werden. Auch wenn die Notwendigkeit anerkannt wird, daß die Elemente des Kapitalstocks nicht ohne ökologische Ressourcen produziert werden können, auch wenn zugestanden wird, daß die Multifunktionalität ökologischer Ressourcen im ökologischen System deren Substituierbarkeit Grenzen setzt, bleibt der Bereich einzugrenzen, in dem an die Stelle der Natur (in Ge-

---

[4] Damit werden nur bekannte und empfundene Umweltschäden erfaßt und Irreversibilitäten ausgeblendet. „Temporary acceptance of less-than-the-best environmental conditions can be made more palatable if the ‚rents' from doing so are translated into productive investment. Higher incomes in the future could be spent in part on environmental repair, of course, but it is general well-being that counts ultimately." (Solow, 1992, 21).

[5] Zur Kritik vgl. Nelson/Winter (1982), S. 52 und 59ff.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

stalt von Materie, Energie und Biomasse) die Ressource „Information und Wissen" treten kann. Insofern ist die Frage nach der Rolle des technologischen Wandels für das Einschlagen nachhaltiger Entwicklungspfade weitgehend unbeantwortet. Plausibel ist bisher lediglich, daß diese Antwort weder im Voraussetzen einer Menge wohlbekannter alternativer Produktionspläne bestehen kann noch in einem mysteriösen Wechsel zu einer neuen Produktionsplansammlung, von der keiner weiß, wo sie eigentlich herkommt.[6] Vielmehr muß für die Beantwortung der Frage nach der Bedeutung der technologischen Entwicklung für die Nachhaltigkeit davon ausgegangen werden, daß technologische Veränderungen das Ergebnis eines riskanten Suchprozesses sind, der keineswegs allein durch Faktorpreise bestimmt ist. Für eine evolutionäre Sichtweise des Nachhaltigkeitsproblems ist daher die Erklärung für das Entstehen und die Ausformung neuer Technologien zentral.

Es ist aber auch unzureichend, aus einer weitgehend „konservationistischen" Weltsicht heraus einen begrenzten Spielraum für die nachhaltige ökonomische Nutzung ökologischer Ressourcen und deren Substituierbarkeit zu definieren. Ein deratiger Spielraum wird etwa bestimmt durch die Regeln (i) „der Verbrauch ökologischer Ressourcen darf das Regenerationspotential des ökologischen Systems nicht übersteigen" oder (ii) „die Ablagerung von Emissionen und Abfall darf nicht größer sein als die Assimilationskapazität" oder schließlich (iii) „verbrauchte nichterneuerbare Ressourcen müssen durch erneuerbare Ressourcen ersetzt werden" (vgl. Daly, 1990). Der Grund für diese Unzulänglichkeit ist zum einen in der systemischen Interdependenz zwischen allen angesprochenen ökologischen Elementen zu sehen (was ihre isolierte Betrachtung ausschließt) und zum andern in ihrer zeitabhängigen Veränderung (was ihre statische Betrachtung ausschließt). Beides führt zu einer Vielzahl möglicher dynamischer „Lösungen" und damit zu der Frage, welche dieser Lösungen innerhalb welchen Zeitraums unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten angestrebt werden soll?

Dieser sich bei der Betrachtung ökologischer Systeme aufdrängende dynamische Blickwinkel steht im Widerspruch zu der üblichen statischen Betrachtungsweise in der Ökonomie: „What characterises ecological systems is that their ability to provide (essential life-support services – F.B.) is a non-linear function of the mix of biotic and abiotic resources which they compromise. There exist threshold values for most resources below which ecosystems cannot function. If certain resources fall below their threshold values, the ecosystem will tend to lose... productive potential... The cyclical dynamics of almost all terrestrial and many marine ecosystems, and the tendency for periodic destruction and renewal within the system, are rea-

[6] Ein prominentes Beispiel für ein derartiges Mysterium ist die „back stop technology" in neoklassischen Wachstumsmodellen (vgl. Dasgupta/Heal, 1979, 175ff).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

sons, why the biologists focus on the potential of those systems. The economic models behind the key concept of economic sustainability are not characterised by dynamics of this sort. In reality, economic systems behave much like terrestrial ecosystems. They are characterised by strongly cyclic dynamics which also involve creative destruction and renewal of assets, and this is recognised in the most recent literature on non-linear economic systems dynamics..." (Perrings, 1994, 308ff., vgl. Holling, 1987, 140).

Trotz der Möglichkeit, diese Ähnlichkeit zwischen ökologischen und ökonomischen Systemen mittels Modellen abzubilden, dürften die entsprechenden realen Systeme nahelegen, hinsichtlich der zeitlichen und räumlichen Skalierung sowie der Art der nicht-linearen Dynamik einen Unterschied zwischen ökologischen und ökonomischen Systemen zu machen. Die Ermittlung von Nachhaltigkeitsbedingungen läuft dann darauf hinaus, einen Kompromiß zwischen den Anforderungen dieser unterschiedlich operierenden Systemen zu finden. Nachhaltigkeit ist dann als Vorschlag zu verstehen, mit ökologisch-ökonomischen trade offs und Konflikten umzugehen bzw. als Option für das Verfolgen einer Alternative an einer Verzweigungsstelle der ökologisch-ökonomischen Entwicklung. Ökologisch-ökonomische trade offs bzw. Konfliktlagen transparent zu machen und einzugrenzen ohne dabei die systemische und dynamische Perspektive zu verlieren, ist möglich durch Bezug auf den Begriff der Resilienz.

2.2 Resilienz als dynamischer Nachhaltigkeitsbegriff

Für ein gegebenes ökologisches System erfaßt die Resilienz die Fähigkeit, exogene Einflüsse zu absorbieren (vgl. Holling, 1973, 17). Resilienz ist daher in enger Verwandtschaft mit dem Begriff der Stabilität zu sehen; es bietet sich insofern der Versuch an, durch Bezug auf Stabilität Resilienz genauer zu definieren. Allerdings ist kaum ein Begriff in der Ökologie vielfältiger definiert worden als der Begriff der Stabilität (vgl. Kay, 1991, 491ff.). Es stellt sich erstens die Frage, in welcher Zustandsvariablen (oder Netzwerk von Variablen) Stabilität ausgedrückt werden soll? Zweitens ist zu fragen, welches Verhalten ausgewählter Variablen das Kriterium für Stabilität erfüllen soll? Während die Antwort auf die erste Frage von der Beobachterperspektive und den Forschungsinteressen abhängt, kann die Antwort auf die zweite Frage in dreifacher Hinsicht gegeben werden: unterschieden werden kann Stabilität (i) als Robustheit und ggf. Verringerung der zeitabhängigen Oszillation der Systemvariablen (*Korridorresilienz*) von der Stabilität (ii) als Widerstandsfähigkeit gegen exogene Schocks (*Schockresilienz*) und schließlich Stabilität als (iii) Erhaltung der qualitativen Lösungseigenschaften des Systems (*Strukturresilienz*). Diese Stabilitäts- bzw. Resilienzmerkmale können sich unterschiedlich entwickeln.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Bei Betrachtung biologischer Systeme scheint es sich von selbst zu verstehen, daß es eine positive Korrelation zwischen Komplexität (definiert durch die Anzahl der Spezies und der Art ihrer Beziehungen) und Stabilität gibt. Die fachökologische Debatte über diese Frage hat aber gezeigt, daß dies ohne nähere Spezifizierung nicht zutrifft (vgl. den Überblick bei Rosser, 1991, 239ff.). Zumindest scheint es sinnvoll zu sein, zwischen zwei unterschiedlichen Typen der Komplexität zu unterscheiden: (i) Komplextität im Sinne der steigenden Verbundenheit („connectedness") der Elemente, mit der die Instabilität und möglicherweise die „schöpferische Zerstörung" zunimmt (Holling, 1987, 155) und (ii) Komplexität im Sinne der steigenden Variabilität des Systems, die eine Vielzahl lokal stabiler Regionen ermöglicht.[7]

Offenbar wirken Komplexitätszuwächse unterschiedlich auf die Stabilitätsmerkmale (i) - (iii) je nachdem, ob diese Komplexitätssteigerung dem Komplexitätstyp (i) oder (ii) zuzurechnen ist:

- Je größer die (ii)-Komplexität ist, desto größer ist die (iii)-Stabilität, da das System trotz veränderlicher Umweltbedingungen, Schocks und dergl. seine qualitativen Lösungsmerkmale aufrechterhalten kann. Dies ist nicht unvereinbar damit, daß die (i)- und (ii)-Stabilität relativ gering ist. In ökologischen Systemen mit vielen Arten und vielfältigen Artenbeziehungen können die jeweiligen Populationsraten stark schwanken oder auch exogene Schocks zu einer drastisch veränderten Populationsstruktur führen. Die Multifunktionalität der einzelnen Populationsbeziehungen sorgt aber für eine hohe strukturelle Stabilität (geringe Variation in der Anzahl und Typologie der Attraktoren).
- Je größer die (i)-Komplexität ist, desto kleiner ist die (iii)-Stabilität (vgl. May, 1974, 62ff.). Stark gekoppelte (nichtlineare) Systeme führen bei Parameteränderungen rasch in Bereiche, in denen ein Attraktorwechsel stattfindet. Dies ist nicht unvereinbar damit, daß innerhalb eines gegebenen Attraktors die (i)- und (ii)-Stabilität relativ groß ist (es handelt sich zumeist um Attraktoren mit einem großen Attraktoreinzugsfeld).

Diese Überlegungen zeigen, daß für die Veränderung der Stabilitäts- bzw. Resilienzeigenschaften von Systemen nicht nur der Komplexitätszuwachs als solcher von Bedeutung ist, sondern auch, durch welchen Typ der Komplexität die Variablenverknüpfung des Systems charakterisiert ist.

---

[7] Die Verminderung dieser Variabilität scheint ein allgemeines Merkmal des modernen Ökosystemmanagements zu sein. Das mit dem letzteren einhergehende Bestreben, die „ökologische Produktivität" zu steigern, führt direkt oder indirekt zur Artenspezialisierung und darüber vermittelt zu einer Verminderung der Funktionenvielfalt der Elemente in diesem System (vgl. Holling, 1987, 144, Perrings, 1994, 310).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Resilienz läßt sich verstehen als Fähigkeit eines (ökologischen) Systems, trotz externer Einflüsse bestimmte Ordnungsmerkmale aufrechtzuerhalten. Je nach dem, ob trotz dieser externen Einflüsse ein Korridor oder die Wirksamkeit eines spezifischen Attraktors für die Trajektorien des Systems gesichert werden soll, oder ob (unabhängig von speziellen Trajektorien) die grundlegenden Attraktorstrukturen aufrechterhalten werden sollen, lassen sich unterschiedliche Merkmale für diese Resilienz benennen. Da mit der Resilienz folglich „Fremdwirkungen" aus systemischer und dynamischer Perspektive im Blick auf ihre ordnungsgefährdenden Wirkungen beurteilt werden, ist dieser Begriff ein hervorragender Kandidat für eine systemisch-dynamische Nachhaltigkeitsbestimmung. Nachhaltig wäre demgemäß die Nutzung eines ökologischen Systems, die

- den Korridor einer gegebenen Trajektorie nicht vergrößert,
- bei einem schockbedingten Trajektorienwechsel den Einzugsbereich eines gegebenen Attraktors nicht verläßt und
- die strukturellen Lösungseigenschaften des Systems nicht verändert.[8]

„Starke" Nachhaltigkeit wäre dann bei einer „und"-Verknüpfung dieser Eigenschaften, *„schwache" Nachhaltigkeit* demgegenüber bei einer „oder"-Verknüpfung dieser Eigenschaften gegeben.[9]

2.3 Modell der Ökologie

Holling (1987), S. 140ff., hat eine grobe Taxonomie für die Modellierung ökologischer Systeme vorgeschlagen. Erstens „nature constant" mit homogenen Variablen und linearen Verursachungsketten, die zu einem einzigartigen Gleichgewicht führen. Zweitens „nature engineered" mit inhomogenen Variablen und nichtlinearen Verursachungszusammenhängen, die zu multiplen Gleichgewichten oder nichtstationären Lösungen führen. Schließlich drittens „nature evolving" mit einem – durch externen Einfluß induzierten – Wechsel der Variablenbeziehungen und einer zeitabhängigen Veränderung der Lösung („ecolving landscapes").

In dem folgenden einfachen Modell eines ökologischen Systems werden Eigenschaften aller drei Varianten kombiniert: es wird von nur einer (aggregierten) Variablen ausgegangen, es gibt nichtlineare Variablenverknüpfungen und die Lösung des Systems hängt von seiner ökonomischen Nutzung

---

[8] Ähnliche Überlegungen liegen auch dem Konzept eines „Stabilitätskorridors" für die ökonomische Nutzung eines ökologischen Systems zugrunde (vgl. Beckenbach/Pasche, 1996).

[9] Diese Definition von „starker" und „schwacher" Nachhaltigkeit unterscheidet sich von ihrer üblichen Definition entlang der Frage, ob natürliches „Kapital" durch ökonomisches Kapital ersetzt werden kann.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

ab. Zugrundegelegt wird ein Populationsmodell. Aus ökonomischer Sicht kann eine Population als ein Bestand von ökologischen Ressourcen (E) aufgefaßt werden. Aus Vereinfachungsgründen wird von nur einer Population ausgegangen. Abgesehen von allen Aggregationsproblemen kann ein derartiges Modell als eine Zusammenfassung der wichtigsten Interaktionseigenschaften einer Vielzahl von Populationen (bzw. ökologischer Ressourcen) verstanden werden.[10]

Bezüglich der Wachstumsquellen wird in diskreten Modellen ein Unterschied gemacht zwischen „stock-recruitment" durch den erfolgreichen Teil der neugeborenen Generation ($f(E)$) und dem überlebenden Teil der erwachsenen Generation ($h(E)$) (vgl. Clark, 1976, 211ff.). Nimmt man an, daß der lag nur eine Periode beträgt, kann das Wachstum der Population (alias ökologischer Resource) durch folgende Gleichung ausgedrückt werden:

$$E_{t+1} = f(E_t) + h(E_t) = k(E_t). \tag{1}$$

Die kurzfristige (innerhalb einer Periode wirksame) Dynamik ist in den Funktionen auf der rechten Seite der Gleichung, und die langfristige Dynamik ist durch die interperiodischen Veränderungen ausgedrückt.

Spezifiziert man nun f als eine logistische Wachstumsfunktion und h als eine Wurzelfunktion, erhält man:

$$E_{t+1} = g_1 \left[E_t^{\beta}(1 - E_t) \right] + g_2\sqrt{E_t}, \qquad 0 \leq g_2 \leq 1,\ g_1 \leq \theta,\ \beta > 0. \tag{2}$$

Die Parameter g_1 und β definieren dabei die interne Verbundenheit der ökologischen Elemente insoweit dadurch das Ausmaß der aufeinanderfolgenden positiven und negativen Rückkopplungen festgelegt wird ((i)-Komplexität im Sinne von Abschnitt 2.2).[11]

Es wird nun weiterhin angenommen, daß die ökonomischen Nutzungen nicht nur einfach in einer Verminderung der ökologischen Ressourcen bestehen („Ernte": $H \cdot E_t$), sondern auch in einer Reduktion des Gewichts des überlebenden Teils der erwachsenen Generationen g_2 und in einer Veränderung der internen Dynamik des ökologischen Systems (ausgedrückt durch g_1). Die zuletzt genannten beiden Effekte sollen von der Ablagerung

[10] Holling (1987), S. 142ff., führt ein Beispiel dafür an. Eingeschlossen in eine derartige Aggregation ist die Hypothese intraökologischer Vergleichbarkeit der Systemleistungen der verschiedenen Elemente des disaggregierten Systems.

[11] Der Paramter θ wird benötigt, um einen Überlauf des Systems zu verhindern. Für $g_1 \leq 4$, $\beta = 1$ und $g_2 = 0$ wird aus (2) die übliche logistische Differenzengleichung.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

von Produktionsresiduen (R) ausgehen, die das Ergebnis der ökonomischen Nutzung der „Ernte" sind (Abfälle, Emissionen). Es wird angenommen, daß der Kontraktionseffekt für die neugeborene Generation mit zunehmendem R abnimmt (Aufheizeffekt); demgegenüber soll der Kontraktionseffekt mit zunehmendem R für die überlebende erwachsene Generation zunehmen (Vergiftungseffekt). Die Dynamik von Aufheiz- und Vergiftungseffekt wird durch die Parameter α und ϑ festgelegt. Aus (2) wird dann:[12]

$$E_{t+1} = \theta \frac{R}{R+\alpha}\left[E_t^{\beta}(1-E_t)\right] + \left(1 - \frac{R}{R+\vartheta}\right)\sqrt{E_t} - H \cdot E_t. \quad (2')$$

Die Parameter α, θ, β und ϑ definieren unterschiedliche ökologische Regime. Je größer der Wert für θ ist, je explosiver ist die Systemdynamik für große Werte von E; je kleiner β ist, um so steiler ist die Phasenraumkurve (von t zu $t+1$); je größer schließlich der Wert für α und ϑ ist, je weniger sensitiv ist das System bei einer Veränderung von R (je niedriger ist aber auch der Einfluß von R in absoluten Größen). Entsprechend dieses Einflusses der $(\alpha, \theta, \beta, \vartheta)$ – Konstellation auf die ökologische Dynamik können „ökologische Regime" unterschieden werden.

Begonnen sei mit einem einfachen ökologischen Regime („ökologisches Regime I") mit einer relativ gedämpften internen Dynamik (d.h. einem niedrigen Wert für θ und β), und das relativ wenig sensitiv gegenüber den ökonomischen Belastungsfaktoren ist (hohe Werte für α und ϑ). Der Ausgangszustand ist ein Gleichgewicht ($E_t = E_{t+1}$), in dem kein ökonomisch induzierter Ressourcenabbau stattfindet und die Residuen minimal sind ($E = 1$, $R \approx 0$) (vgl. Abb. 1.a).[13] Dieser Zustand wird verglichen mit zwei anderen Niveaus der ökologischen Ressourcennutzung. In einem Fall tendiert das ökologische System zu einem Grenzzyklus (vgl. Abb. 1.b) und im anderen Fall wird das Systemverhalten chaotisch (vgl. Abb. 1.c).

Im Gegensatz dazu ist in dem „ökologischen Regime II" die interne ökologische Dynamik ausgeprägter und auch die Sensitivität gegenüber der ökonomischen Nutzung größer (niedrigere Werte für α und ϑ).[14] Die Ausgangssituation ist der für das „ökologische Regime I" ähnlich ($H = 0$, $R = 0.1$). Einer zunächst nur moderaten ökonomischen Nutzung entspricht eine stabile Fixpunktlösung (vgl. Abb. 2.a). Ein weiteres Ansteigen dieser Nutzung führt dann aber zu einer Bifurkation in zwei unterschiedliche Lösungstypen:

---

[12] H und R werden hier noch als Parameter betrachtet. Später werden sie als Variablen des ökonomischen Systems (versehen mit einem Zeitindex) definiert.

[13] Diese Residuen sind bedingt durch natürliche Prozesse (wie z.B. Vulkanausbrüche).

[14] Ähnliche Systemeigenschaften stellen sich bei Einführung einer Kapazitätsgrenze für die ökologischen Ressourcen ein.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

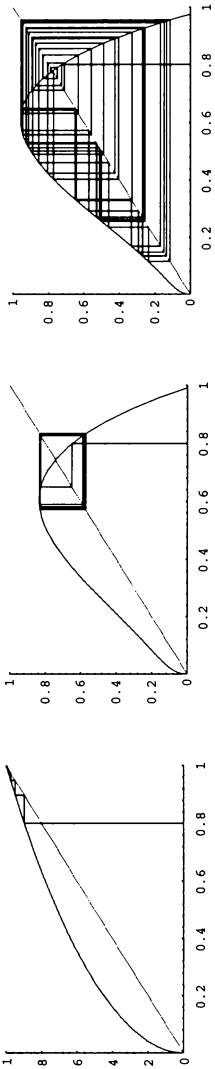


Abbildung 1: Dynamisches ökologisches System („ökologisches Regime I"): (a) global stabiler Fixpunkt ($\theta = 10, \alpha = 30, \beta = 0.8, \vartheta = 80, H = 0, R = 0.1, E(0) = 0.8$). (b) 2-periodischer Zyklus ($H = 0.8, R = 25$). (c) Chaos ($R = 42$).

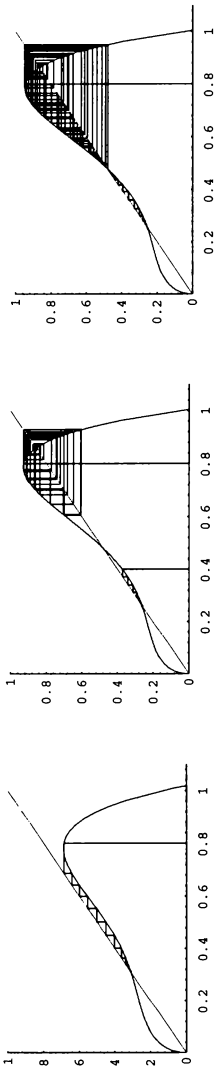


Abbildung 2: Dynamisches ökologisches System („ökologisches Regime II"): (a) global stabiler Fixpunkt ($\theta = 18, \alpha = 10, \beta = 3, \vartheta = 70, H = 0.8, R = 5, E(0) = 0.8$). (b) lokal stabiler Fixpunkt ($R = 12$,), $E(0) = 0.4$ und lokales Chaos ($R = 12, E(0) = 0.8$). (c) global stabiler Fixpunkt ($R = 13$)

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

dem weiterhin gegebenen stabilen Fixpunkt auf der einen Seite und einer nicht-stationären (2- bis n-periodischen) Lösung auf der anderen Seite. Die Koexistenz von Fixpunkt und Chaos ist in Abb. 2.b dargestellt. Wenn R weiter ansteigt, führt die immer stärker abfallende Phasenraumkurve zu einem Sprung der nicht-stationären Trajektorie in das Einzugsfeld des Fixpunktattraktors. Was vormals eine chaotisch verlaufende Trajektorie war, wird dann zur transienten Bewegung mit einem Fixpunkt (vgl. Abb. 2.c).

In diesem Regime tauchen zwei wichtige Eigenschaften auf: (i) Offensichtlich gibt es hier einen trade off zwischen der Stabilität und dem Aktivitätsniveau des ökologischen Systems und damit zwischen ökologischer Stabilität und ökonomischem Ressourcenabbau.[15] (ii) Die Startwerte sind entscheidend für die Lösung; dies weist hin auf die Bedeutung einer „Korridorisierung" des ökologischen Aktivitätsniveaus in dem Bereich, der durch einen gegebenen Attraktor dominiert wird, wenn größere Aktivitätssprünge (bei einem Attraktorwechsel) vermieden werden sollen.

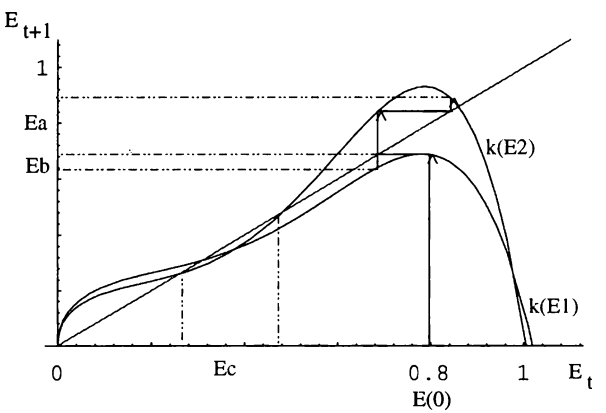


Abbildung 3: Resilienz im dynamischen System

Durch Verknüpfung der in Abb. 2.a und 2.b dargestellten Situation läßt sich nunmehr die unterschiedliche Bedeutung des Resilienzbegriffs illustrieren (vgl. Abb. 3). Unterstellt man einen gegenbenen Zeitraum (mit drei Zeitschritten), einen Startwert für E von ($E(0) = 0.8$) und läßt man R (von $R = 5$ auf $R = 12$) anwachsen, ist die *Korridorresilienz* durch den Unterschied zwischen $E(0)$ und dem Abbildungswert, der sich für die k-Funktion mit dem alten bzw. dem neuen R-Wert ergibt (E_b bzw. E_a) gegeben.[16] Die verringerte *Schockresilienz* ist durch die Distanz E_c definiert, die die

[15] Für die Evidenz dieses trade offs vgl. Holling, 1986.

[16] Dies kann noch weiter spezifiziert werden durch die Relationierung von $E_a - E_b$ zu dem entsprechenden Zuwachs von R, (ΣR_t).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Verkleinerung des Einzugsfelds des Attraktors mit der Änderung von R bezogen auf $E(0)$ anzeigt.[17] Auch die *Strukturresilienz* verändert sich in dem betrachteten Zeitraum: die ursprüngliche Fixpunkt-Lösung wird in ihrem Geltungsbereich eingeschränkt und eine chaotische Lösung tritt hinzu.

3. Technologischer Wandel aus der Sicht der evolutorischen Ökonomik

3.1 Perspektive der evolutorischen Ökonomik

Eine der grundlegen Einsichten (Basishypothesen) der evolutorischen Ökonomik ist, daß Entscheiden und Handeln durch Unsicherheit (über die Umwelt, über das Entscheiden und Handeln anderer Akteure) geprägt wird. Daraus folgt erstens, daß zusätzliche Restriktionen für Entscheidungen etwa in Gestalt von Verhaltensmustern entstehen. Zweitens ist die Unsicherheit die Grundlage für die Suche nach neuen Entscheidungsalternativen (Innovationen), die, falls sie erfolgreich sind, einen Anpassungsdruck für andere (Imitation) zur Folge haben. Folglich gibt es unter diesen Bedingungen einen zeitabhängigen, irreversiblen Lernprozeß, der sozialen Systemen einen *spezifischen* evolutorischen Charakter gibt. Dieser evolutionäre Pfad ist (i) nicht vollständig determiniert, (ii) nicht notwendig optimal und (iii) führt nicht zur Homogenisierung der Akteure. Damit erhalten Startbedingungen, Zufallsereignisse und lock-ins eine zentrale Bedeutung in einem derartigen Erklärungsrahmen.

Die „Mikrofundierung" für eine derartige evolutorische Ökonomie besteht nicht in der Befolgung einer Maximierungsregel über eine wohlbekannte Menge von klar definierten Entscheidungsalternativen unter gegebenen Restriktionen. Im Mittelpunkt steht vielmehr die Exploration und Exploitation von Entscheidungsalternativen unter einer Vielzahl von Restriktionen, die sich in Abhängigkeit von den Aktivitäten der ökonomischen Akteure selbst verändern. Entsprechend wird die Handlungskoordination nicht nur durch Preise bewerkstelligt, sondern schließt Routinen, Regeln und direkte Akteursverknüpfungen ein.

Die Gestaltung der technologischen Bedingungen ist für Unternehmen eine Möglichkeit zur Bewältigung von Unsicherheit. Technologie wird hier verstanden als eine „Gerinnung" von Information und Wissen.[18] Entsprechend der im vorhergehenden Abschnitt genannten allgemeinen Merkmale

---

[17] Man beachte, daß es nicht erforderlich ist, daß sich das System auf einem stabilen Pfad befindet. Eine ähnliche Definition der Resilienz findet sich bei Perrings (1995), S. 135. Er betrachtet allerdings ausschließlich diese Schockresilienz.

[18] Dies bildet einen scharfen Kontrast zur „technischen" Sicht in der Neoklassik und zur „interessensbestimmten" Sicht im Marxismus.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

wird für eine gegebene Technologie (i) keine deterministische Erklärung gegeben, (ii) keine Optimalitätseigenschaft (als conditio sine qua non) angenommen und (iii) keine Homogenisierung für Unternehmen unter ähnlichen Bedingungen postuliert.

Verhaltensmuster im Bereich der Technologien bestehen erstens in kognitiven Strukturen („technologische Paradigmen"), die nicht nur Blaupausen der Ingenieure, sondern auch vielerlei Arten von nicht verallgemeinerbarem Wissen (tacit knowledge), Modellen, Artefakten, Daumenregeln und Machbarkeitsvermutungen einschließen. Diese kongnitiven Strukturen sind verkörpert in Organisationen. In diesen werden Informationsprozesse, Entscheidungsstrukturen und ein einheitlicher Prozeß von „capability and choice" (Nelson/Winter, 1982, 67) festgelegt. Zweitens wird die Anwendung und der Wechsel von Technologien geprägt durch „mesoökonomische" Ordnungsparameter wie Infrastruktur, Institutionen und Eigentumsrechte (Aneignungsbedingungen). In der Regel sind diese Ordnungsparameter zu spezifischen „technologischen Regimen" verknüpft.

Stellt man diese beiden Ebenen der Musterbildung im technologischen Bereich in Rechnung, dann lassen sich „gradualistische", mehr oder weniger musterkonforme technologische Veränderungen von „sprunghaften", mustererodierenden Veränderungen unterscheiden. Wie immer auch diese beiden Veränderungstypen gewichtet sein mögen, aus evolutorischer Sicht bleibt der technische Wandel durch die Dualität Innovation/Imitation, durch Pfad- und Häufigkeitsabhängigkeiten und lock-ins geprägt. Daher ist der technologische Wandel nicht vorhersagbar.[19]

3.2 Modell der Ökonomie

Die Modellierung des ökonomischen Systems erfolgt entlang der Vorschläge von Nelson/Winter (1982) und der weiteren Präzisierung durch Andersen (1994). In diesem Modell wird die ökonomische Evolution durch technologische Veränderungen charakterisiert. Diese Veränderungen sind beeinflußt durch eine deterministische Marktinteraktion zwischen einer Vielzahl von Unternehmen, die ein homogenes Gut produzieren und durch einen stochastischen lokalen Suchprozeß nach neuen technologischen Alternativen in Gestalt einer Prozeßinnovation. Die Unternehmen werden hauptsächlich durch die Zustandsvariablen Kapitalstock (K) und Kapitalproduktivität (A) charakterisiert. Einerseits sind diese Zustandsgrößen der Unternehmen ein input für einen kurzfristigen Marktprozeß, in dem Marktanteile, Outputpreise und Profite bestimmt werden (Marktmodul). Andererseits sind

[19] Überblicksartikel zur evolutorischen Behandlung des technologischen Wandels sind Freeman (1994), Nelson (1995), Camoli/Dosi (1995) und Metcalfe (1995).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

diese Zustandsgrößen der Unternehmen ein input für einen Innovations- und Imitationssuchprozeß (Suchmodul). Schließlich werden die Ergebnisse des Marktprozesses abgeglichen mit den Ergebnissen des Suchprozesses und dieser Abgleich bestimmt die Investitionsentscheidungen (Investitionsmodul). Dadurch wird der Zustand der Unternehmen in der nächsten Periode festgelegt.

Im *Marktmodul* wird ermittelt, wie groß die Produktionsmengen für die einzelnen Unternehmen sind, wenn deren Kapitalstock und Technologie (und damit die Kapitalproduktivität) gegeben ist. Diese Produktionsmengen werden durch die Nachfragebedingungen und die Kapazitätsauslastung beeinflußt. Es wird unterstellt, daß in jedem Zeitschritt ein (einheitlicher) markträumender Preis hergestellt werden kann. Bei gegebenen Kapitalkosten lassen sich dann die Erträge der Unternehmen bestimmen. Es gelten folgende Notationen:[20]

$i = 1, ..., n$:	Anzahl der Unternehmen;
K_{it}:	Kapitalstock; $K_t = (K_{1t}, ..., K_{it}, ..., K_{nt})$;
A_{it}:	Kapitalproduktivität; $A_t = (A_{1t}, ..., A_{it}, ..., A_{nt})$;
Q_{it}:	Output pro Unternehmen;
Q_t:	Gesamtoutput;
P_t:	Preis pro Outputeinheit;
D_t:	Gesamtnachfrage;
D_0:	Startwert der Nachfrage;
c_k::	Kosten pro Kapitaleinheit;
C_{kit}:	Kapitalkosten;
C_{it}:	Gesamtkosten;
ρ_{it}:	Verhältnis von Preis zu Stückkosten
KA_{it}:	Kapazitätsauslastung.

Es gelten folgende Definitionsgleichungen:

$$Q_t = \sum_i Q_{it} \tag{3}$$

$$A_{it} = \frac{Q_{it}}{K_{it} KA_{it}} \tag{4}$$

$$P_t = \frac{D_t}{Q_t} \tag{5}$$

$$c_k = \frac{C_{kit}}{K_{it}} = \frac{C_{kjt}}{K_{jt}}, \; j \neq i \tag{6}$$

[20] Der Index t steht für den jeweiligen Zeitschritt.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

$$\rho_{it} = \frac{P_t}{C_{it}/Q_{it}} \tag{7}$$

Obwohl mit diesen Definitionsgleichungen das Verhalten der einzelnen Unternehmen nicht erfaßt wird, sollen aus Gründen der größeren Realitätsnähe zwei Verhaltensgleichungen berücksichtigt werden. Zum einen wird eine Kopplung der Höhe der Nachfrage an die Veränderung der Produktionsmengen unterstellt (Gl. (8)); zum andern wird die Kapazitätsauslastung mit dem Verhältnis von Preis und Stückkosten der Vorperiode verkoppelt (Gl. (9)).

$$D_t = D_0 \left(1 + \frac{Q_t - Q_{t-1}}{Q_t + Q_{t-1}}\right) \tag{8}$$

$$Q_{it} = KA_{it}(\rho_{it})K_{it}A_{it}, \quad 0 < KA_{it} \leq 1$$
$$KA_{it} \begin{cases} = 1 & \text{wenn } \rho_{it-1} > 1 \\ < 1 & \text{wenn } \rho_{it-1} \leq 1 \end{cases} \tag{9}$$

Im *Suchmodul* wird die Suche nach neuen technologischen Möglichkeiten als Aufeinanderfolge von zwei „Lotterien" modelliert. In der ersten Lotterie (der Zugangslotterie) wird über Erfolg („1") oder Mißerfolg („0") entschieden, d.h. ob durch die Innovations- bzw. Imitationsausgaben überhaupt eine andere Technologie entdeckt werden kann oder nicht. In den Gl. (10) bzw. (15) wird die erfolgsabhängige Bereitschaft zu Suchausgaben ausgedrückt, die – multipliziert mit den Kapitalkosten – die Summe der Suchausgaben ergibt.[21] Die Wahrscheinlichkeit, daß eine neue Technologie entdeckt werden kann, ist um so größer, je größer diese Ausgaben sind. Weil diese Ziehungen unabhängige Operationen sind, die Ziehungen oftmals erfolgen und die Erfolgswahrscheinlichkeit gering ist, wird für die Wahrscheinlichkeiten eine Poisson-Verteilung mit $d^{in}r_{it}^{ink}C_{it}$ als Erwartungswert bzw. Varianz angenommen (Gl. (11) und (12) bzw. (16) und (17)).

Falls diese erste Ziehung erfolgreich war, findet eine zweite Lotterie (die Produktivitätslotterie) statt, in der eine Alternative mit einer neuen Produktivität entdeckt wird („latente Produktivität"). Es wird angenommen, daß die durch die Produktivitätslotterie erschließbaren neuen Technologien

[21] Nelson/Winter (1982), S. 285, bestimmen die Suchausgaben als Produkt aus einem suchspezifischen Gewichtungsfaktors und dem *physischen* Kapitalstock. Unbefriedigend ist dabei nicht nur die physikalisch-technische Größe als Bemessungsgrundlage, sondern auch die Behandlung der Gewichtungsfaktoren als Parameter. Auf die Unzulänglichkeit dieser Modellierung der Suchausgaben hat Andersen (1994), S. 134ff., hingewiesen. Entsprechend dieser Problematisierung hat es in der Nachfolge-Diskussion zu Nelson/Winter (1982) zahlreiche Versuche zu einer Endogenisierung der Suchausgaben gegeben (vgl. Cantner/Pyka (1995), Silverberg /Lehnert (1996), Kwasnicki (1996), Meyer et al. (1996), Beckenbach (1999).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

normalverteilt sind.[22] Bedingt durch exogene Institutionen (wie etwa F&E-Aktivitäten von staatlichen Einrichtungen) wächst der Erwartungswert dieser Verteilung in Abhängigkeit von den im Zeitverlauf realisierten (im Rahmen der Zugangslotterie) erfolgreichen Innovationen (Gl. (14)). Dadurch werden – allerdings nur jenseits der Unternehmen selber – learning by doing Effekte berücksichtigt.[23] Die neu entdeckten Technologien können, ohne daß der physische Kapitalstock verändert werden muß, im Wege des reinen Informations- und Wissenstransfers realisiert werden. Im Falle der erfolgreichen Innovationsaktivitäten wird die neu entdeckte Technologie verwendet, wenn sie eine höhere Produktivität als die bisher verwendete hat (Gl. (13)). Im Falle der erfolgreichen Imitationsaktivitäten der Unternehmen wird dann eine neue Technologie eingeführt, wenn die dem Mittelwert aller praktizierten Technologien am nächsten liegende Alternative produktiver ist als die bisher verwendete (Gl. (18).[24]

Die Bezeichnungen der relevanten Größen sind:

r^{ink}:	kapitalkostenbezogener Multiplikator für die Innovationsausgaben
p_{it}^{zin}:	Wahrscheinlichkeit des Erfolgs bei der Innovations-Zugangslotterie
pd^{z}:	Wahrscheinlichkeitsverteilung für die Zugangslotterie (Poisson-Verteilung)
d^{in}:	Gewichtungsparameter für den Erfolg bei der Innovations-Zugangslotterie
z_{it}^{zin}:	Erfolg/Mißerfolg bei der Zugangslotterie
p_{it}:	Wahrscheinlichkeit für die Realisierung einer Produktivitätsveränderung
pd:	Wahrscheinlichkeitsverteilung für die Produktivitätslotterie (Normalverteilung)
r_{it}^{in-suc}:	erfolgreiche Innovationsausgaben

[22] Diese Technologien sind in diskreter Ausprägung gegeben und werden durch einen Zufallsgenerator produziert („search space").

[23] Im Modell von Nelson/Winter wird dagegen ein exponentielles Wachstum des Erwartungswerts der latenten Produktivität unterstellt. Auch wenn diese Größe noch nicht mit der realisierten Produktivität identisch ist, ähnelt dies doch der üblichen ökonomietheoretischen Gepflogenheit, den technischen Wandel für „autonom" zu erklären (vgl. zur Kritik auch Caccomo, 1996, 145). Unterstellt man, daß die technische Entwicklung entlang von Grundtechnologien verläuft, deren Potential entsprechend einer Lebenszyklus-Hypothese ausgeschöpft wird, ist es naheliegend, den zeitabhängigen Verlauf des Erwartungswerts der latenten Produktivität mittels einer logistischen Funktion zu modellieren (vgl. ebenda, 145f.).

[24] Entsprechend der Unterschiede in der Ergebnisunsicherheit wird unterstellt, daß die Erfolgswahrscheinlichkeit bei Imitationsaufwendungen wesentlich größer ist als bei Innovationsaufwendungen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

A_t^{mean}: Erwartungswert der latenten Produktivität
SR: diskreter Suchraum

Dann soll gelten:

$$r_{it}^{ink} = \gamma^{ink} \frac{C_{kit}}{C_{it}} P_t A_{it} \tag{10}$$

$$p_{it}^{zin} = p(pd^z, d^{in} r_{it}^{ink} C_{it}) \tag{11}$$

$$z_{it}^{in} = z(p_{it}^{zin}); z \in \{0, 1\} \tag{12}$$

$$A_{it}^{in} = \begin{cases} \psi(pd, A_t^{mean}, SR) & \text{wenn } z_{it}^{in} = \text{wahr}, \\ A_{it} & \text{sonst.} \end{cases} \tag{13}$$

$$A_t^{mean} = A_{t-1}^{mean}(1 + \phi r_{it-1}^{in-suc}) \tag{14}$$

In Abb. 4 wird die Abfolge der Lotterien exemplarisch verdeutlicht. In Abb. 4.a wird eine Poisson-Verteilung mit $\mu_1 = d_{it}^{in} r_{it}^{ink} C_{it} = 0.06$ und $k = 50$ Ziehungen dargestellt (k^* sind die erfolgreichen Ziehungen). Abb. 4.b zeigt die für einen gegebenen Zeitschritt gültige Normalverteilung der Produktivitäten des Suchraums (SR) mit $\mu_2 = A^{mean} = 0.16$ und eine gegebene Ziehung aus dieser Normalverteilung.

Für den Imitationsprozeß lauten die Notationen entsprechend:

r^{imk}: kapitalkostenbezogener Multiplikator für Imitationsausgaben
p_{it}^{zim}: Wahrscheinlichkeit des Erfolgs bei der Imitations-Zugangslotterie
d^{im}: Gewichtungsfaktor für den Erfolg bei der Imitations-Zugangslotterie
z_{it}^{zim}: Erfolg/Mißerfolg bei der Zugangslotterie

Entsprechend soll dann gelten:

$$r_{it}^{imk} = \gamma^{imk} \frac{C_{kit}}{C_{it}} P_t A_{it} \tag{15}$$

$$p_{it}^{zim} = p(pd^z, d^{im} r_{it}^{imk} C_{it}) \tag{16}$$

$$z_{it}^{im} = z(p_{it}^{zim}); z \in \{0, 1\} \tag{17}$$

$$A_{it}^{im} = \begin{cases} \psi(pd, A_t^{mean}, SR) = A_{it}^{im*} & \text{wenn } p_{it}^{zim} = \text{wahr} \\ & \text{und } A_{it}^{im} < A_t^{mean}, \\ A_{it} & \text{sonst.} \end{cases} \tag{18}$$

Im ersten Fall in (18) gilt $A_t^{mean} - A_{it}^{im*} < A_t^{mean} - A_{jt}$, $j = i + 1, \ldots, n$.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

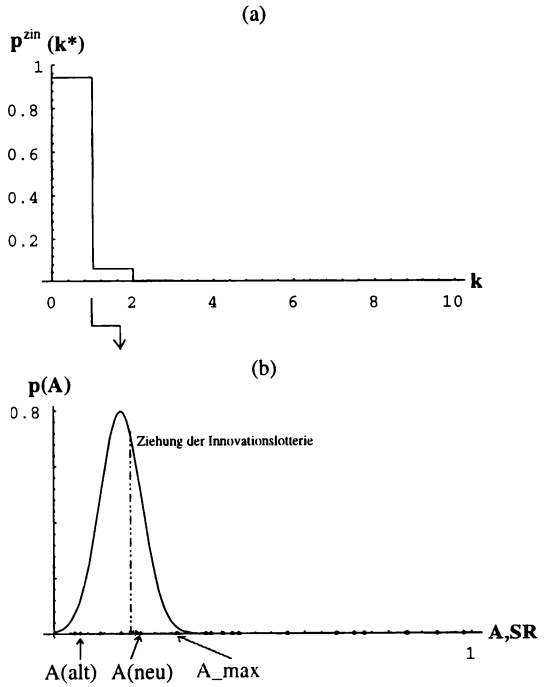


Abbildung 4: (a) Poisson-Verteilung der Zugangslotterie mit $\mu = d^{in} r_t^{in}(t) C_i(t) = 0.06$ und (b) Normalverteilung der Innovationslotterie mit $A^{mean}(0) = 0.16$.

Im *Investitionsmodul* werden die von der Marktumgebung abhängigen Folgen der Suchaktivitäten für die Investition in Kapital behandelt. Dabei spielt der Einfluß der Ergebnisse der Innovations- bzw. Imitationsaktivitäten auf die Profitrate (bewertete Nettoerträge bezogen auf die Kapitalkosten: Gl. (19)), auf den Marktanteil (Gl. (20)) und auf den Überschuß der Preise über die Stückkosten (Gl. (7)) eine besondere Rolle. Die gewünschte Investition (Investitionsneigung) wird dann durch die Marktstrategie beeinflußt (Gl. (21)). Der Paramter η bestimmt dabei die Höhe des Marktanteils, bei der ein Sättigungseffekt für die Investitionsneigung eintritt; das Kosten-/Preisverhältnis $(1/\rho)$ bestimmt die Geschwindigkeit, mit der diese Sättigung eintritt: je näher η bei 1 liegt und je größer $1/\rho$ ist, desto mehr verfolgt das Unternehmen durch eine ausgeprägte Investitionsneigung eine Markteroberungstrategie.[25] Dieser gewünschten Investition steht

[25] „We assume that a firm's desire to expand or contract is governed by its price-cost ratio and its prevailing market share, within constraints set by the assumed physical depreciation rate of capital and the firm's ability to finance investment... The larger a firm's current market share the greater must be the price-cost ratio needed to induce

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

die maximal mögliche Investition gegenüber. Da außer der Eigenfinanzierung auch (bei positiver Profitrate) eine Fremdfinanzierung möglich ist (Gl. (22)), ist die maximale Investition durch die Summe aus Profiten und Krediten abzüglich des Kapitalverschleißes gegeben (Gl. (23)). Gl. (25) stellt sicher, daß bei negativer Profitrate eine Verminderung des Kapitalbestandes entsprechend der Verschleißrate erfolgt.

In der vorliegenden Modellspezifikation wird die Privilegierung des Innovateurs abgeschwächt. Erstens reduziert jede Innovations- bzw. Imitationsausgabe unmittelbar die Profitrate und dies vermindert (falls die gewünschte Investition kleiner als die maximale Investition ist) auch die Investition; der Erfolg dieser Ausgaben ist demgegenüber unbestimmt.[26] Zweitens führt der Erfolgsfall nicht notwendig zu einer Verstärkung der Innovations- und Imitationsaufwendungen: entsprechend (10) und (15) hängt dies vom Verhältnis des Kostensenkungseffektes zum Ertragseffekt ab, der von einer erfolgreichen Suchaktivität ausgeht.[27] Drittens schließlich führt ein Innovationserfolg zwar zu einer Zunahme der gewünschten und der maximalen Investition und damit c.p. zur Steigerung des Marktanteils des erfolgreichen Innovateurs; dies wird aber im Falle der gewünschten Investition um so mehr gefiltert, je größer der Marktanteil bereits ist.

Die Notationen für die im Investitionsmodul betrachteten Größen seien festgesetzt als:

π_{it}:	Profitrate
I_{it}^{max}:	maximale Bruttoinvestition
b:	Verhältnis von Fremdfinanzierung zum Profit
s_{it}:	Marktanteil
δ:	Verschleiß pro Kapitaleinheit
I_{it}^{des}:	gewünschte Bruttoinvestition
I_{it}:	Bruttoinvestition
η:	(erwartete) Preiselastizität

---

a given desired proportional expansion."(Nelson/Winter, 1982, 283f.; vgl. Winter, 1986, 212).

[26] „Thus, despite its R&D efforts, the firm is not assured of innovation success, and even if it does succeed, it has no guarantee as to the value of the progression of the productivity. This double uncertainty is the source of the heterogeneity between the firms."(Caccomo, 1996, 145).

[27] Im ursprünglichen Modell von Nelson und Winter besteht demgegenüber eine starre Kopplung der Innovations- und Imitationsausgaben an die Größe des physischen Kapitalstocks – unabhängig von der Wettbewerbsposition des jeweiligen Unternehmens.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Dann sollen folgende Beziehungen gelten:

$$\pi_{it} = \frac{P_t}{c_k} A_{it} - (1 + r_{it}^{in} + r_{it}^{im}) \tag{19}$$

$$s_{it} = \frac{Q_{it}}{Q_t} \tag{20}$$

$$I_{it}^{des} = \delta + 1 - \frac{eta}{\eta - s_{it}} \cdot \frac{1}{\rho_{it}} \tag{21}$$

$$l_i = \begin{cases} 0 & \text{wenn} \quad \pi_{it} \leq 0, \\ b\pi_{it} & \text{sonst.} \end{cases} \tag{22}$$

$$I_{it}^{max} = \delta + \pi_{it} C_{it} + l_i \tag{23}$$

$$I_{it} = \min(I_{it}^{des}, I_{it}^{max}) \tag{24}$$

$$K_{it+1} = \begin{cases} K_{it}(1 + \pi_{it} - \delta) & \text{wenn} \quad \pi_{it} < 0, \\ K_{it}(1 - \delta) + I_{it} & \text{sonst.} \end{cases} \tag{25}$$

3.3 Simulationen

Die folgenden Simulationen für den Output, den (physischen) Kapitalstock, die Kapitalproduktivität und den Profit für $i = 4$ Unternehmen geben einen Zeitpfad wieder, in dem die Profitrate zwischen negativen und positiven Werten wechselt. Entsprechend Gl. (25) führt dies zu einer periodischen Verminderung des Kapitalbestands (vgl. Abb. 5) und gemäß Gl. (9) zu einer Schwankung des Auslastungsgrades dieses Kapitalbestands. Daraus folgt eine zyklische Schwankung der Produktionsmengen; deren Entwicklung weist allerdings aufgrund der steigenden Produktivität einen steigenden Trend auf (vgl. Abb. 5 und 7). Das gewählte Simulationsbeispiel macht darüberhinaus deutlich, daß in einer evolutorischen Ökonomie nur unter sehr ausnahmsweisen Bedingungen eine allgemeine Tendenz zur Angleichung der ökonomischen Einheiten wirksam ist. Dies schließt nicht aus, daß zwischen einzelnen Einheiten eine Synchronisierung in der zeitabhängigen Entwicklung einzelner ökonomischer Größen stattfindet. Die Grundlage für diese in der Regel bestehende Inhomogenität zwischen den Akteuren ist in dem Umstand zu sehen, daß die differenzierende Wirkung des beschränkten Zugangs zum Innovationswissen stärker ist als die wettbewerbsbedingten Ausgleichs- und Anpassungsprozesse zwischen den Unternehmen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

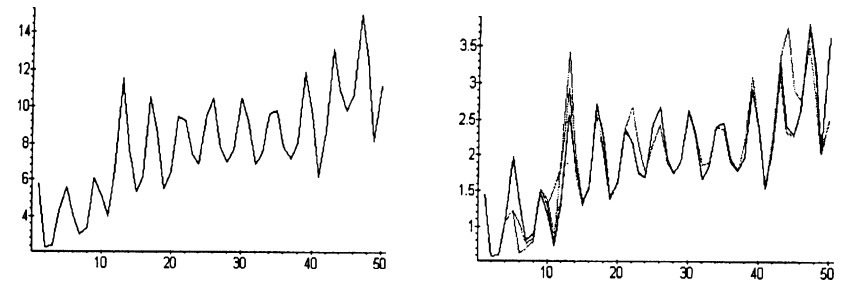


Abbildung 5: Gesellschaftlicher und individueller Output für alle Unternehmen

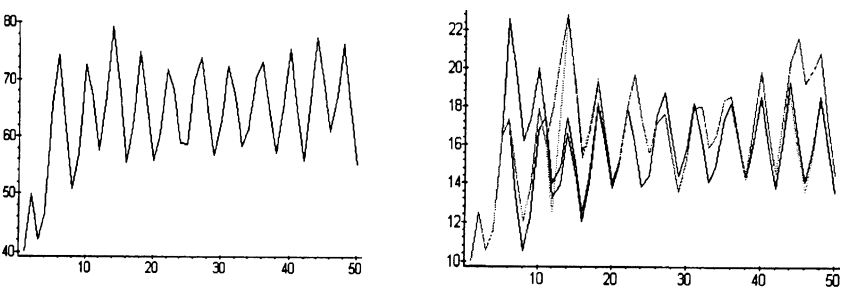


Abbildung 6: Gesellschaftlicher und individueller Kapitalstock für alle Unternehmen

„The market share of firms and the concentration ratio of the industry depend on the relative weight of the two forces. On the one hand a lucky firm may obtain a competitive advantage through innovation. If the other firms are able neither to innovate nor to imitate, then this firm may obtain a monopoly position. This tendency is, however weakened by the monopolistic practices of dominant firms with little incentive to invest...On the other hand there is a (decreasing) chance that a weak firm overcomes its weakness through imitation and, to a smaller extent, through innovation." (Andersen, 1994, 116). Damit ist der Marktanteil einerseits durch die (Verteilung der) Innovationsfähigkeit und andererseits durch einen größenabhängigen „Sättigungseffekt" geprägt.

In der vorliegenden Modellspezifikation ist der zuletzt genannte Effekt nur schwach ausgeprägt: nur als Einflußfaktor für die gewünschte Investition macht sich der Marktanteil als Dämpfungsfaktor bemerkbar (vgl. Gl. (21)); die gewünschte Investition wird aber nur dann bestimmend für die ef-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

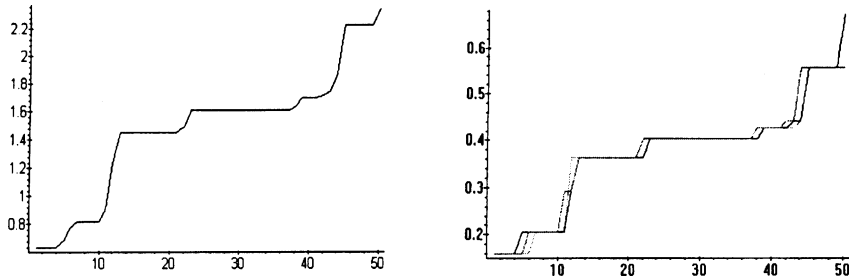


Abbildung 7: Gesellschaftliche und individuelle Kapitalproduktivität

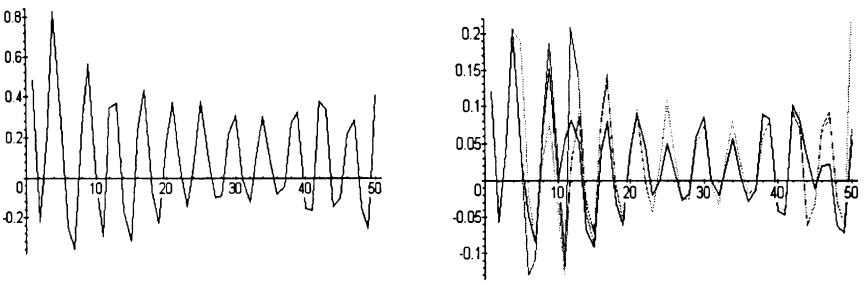


Abbildung 8: Gesellschaftliche und individuelle Profitrate aller Unternehmen

fektive Investition, wenn sie kleiner ist als die maximale Investition (vgl. Gl. (24)). Die Differenzierungswirkung einer erfolgreichen Innovation hängt nicht nur von der Entwicklung des Erwartungswerts der „latenten" (in einem Zeitschritt abrufbaren) Kapitalproduktivität ab (vgl. Gl. (14)), sondern auch von der Art der Verteilung dieser potentiellen Produktivitäten.[28] Dabei zeigt sich, daß mit der zunehmenden Varianz der abrufbaren Produktivitäten auch der Anteil der erfolgreichen Innovationen an den insgesamt versuchten Innovationen zunimmt und die Marktanteile sich rascher angleichen (vgl. Abb 9 und Gl. (14)). Diese Gegenüberstellung macht ferner deutlich, daß in Phasen, in denen keine erfolgreichen Innovationen realisiert werden, der Erwartungswert der latenten Produktivität stagniert. Dies wiederum korrespondiert i.d.R. mit einer Divergenz der Marktanteile. Die Stabilität der

[28] Die Normalverteilung pd in Gl. (13) ist durch den Mittelwert $\mu = A^{mean}$ und durch die Varianz σ^2 bestimmt.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

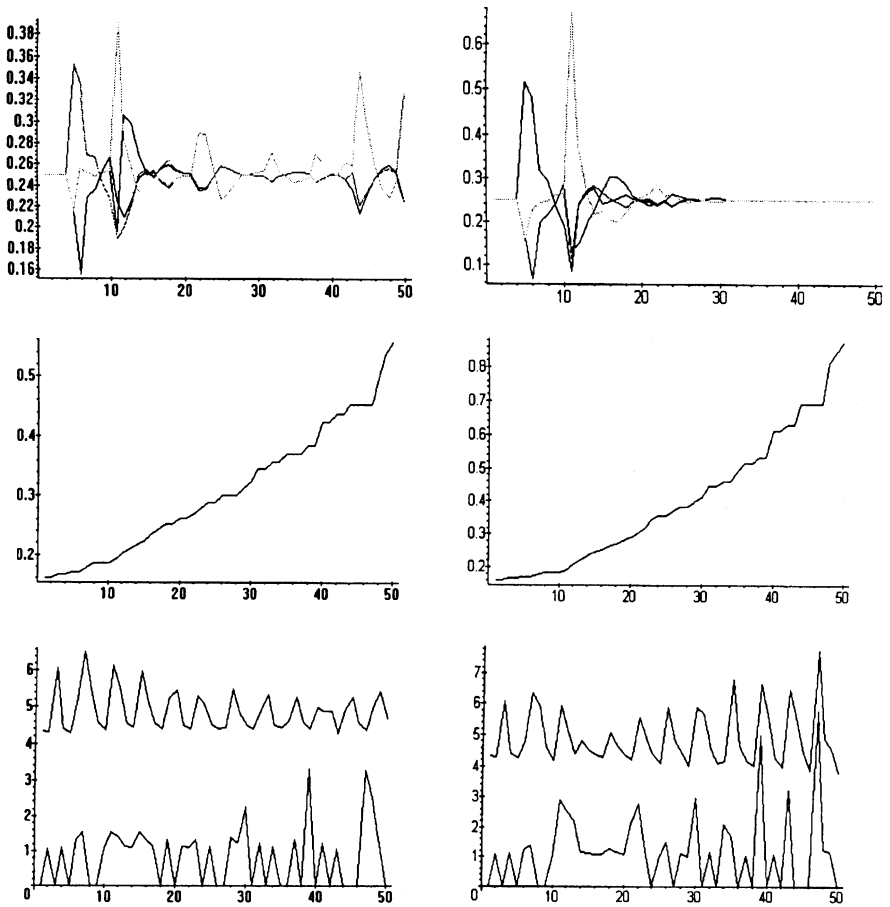


Abbildung 9: Marktanteile, latente Produktivität, Innovationsausgaben insgesamt und erfolgreiche Innovationsausgaben insgesamt bei $\sigma = 0.05$ (linke Seite) und $\sigma = 0.3$ (rechte Seite)

Marktanteile und die Möglichkeit einer erfolgreichen Innovation sind offenbar positiv korreliert.[29]

[29] Zu ähnlichen Schlußfolgerungen kommt Caccomo (1996), S. 153. Allerdings schließt er eine Rückkopplung zwischen realisierter Innovation und der Entwicklung der latenten Produktivität aus, wie sie im vorliegenden Modell durch die Gl. (14) ausgedrückt wird. Da er für die latente Produktivität einen logistischen Verlauf postuliert, gibt es in der Zeit betrachtet prägnante Unterschiede in den Erfolgsaussichten von innovativen Suchausgaben. Diese phasenweise gegebenen Benachteiligungen für Innovateure stellt er ihrer Privilegierung bei Nelson/Winter gegenüber.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

4. Nachhaltigkeit als Einflußfaktor für den technologischen Wandel

4.1 Einfluß der ökologischen Knappheit auf den technischen Wandel

Vor dem Hintergrund sowohl des evolutorischen Modells der Ökonomie (vgl. Abschnitt 3) als auch des Prozesses der sozialen Artikulation der Knappheit ökologischer Ressourcen (vgl. Beckenbach, 1996) ist es unzureichend, das Unternehmen lediglich als eine an Effizienz orientierte Entität aufzufassen, deren Existenzberechtigung sich allein aus Marktunvollkommenheiten (wie etwa unvollständigen Verträgen, Monitorkosten und Faktorspezifität) ergibt. Statt dessen fungieren Unternehmen als ein einzigartiges Element in einem selbstorganisierten Netzwerk von organisationsinternen Beziehungen, Marktoperationen, öffentlicher Wahrnehmung und administrativen Regelungen. Organisation, Markt, Öffentlichkeit und Staat markieren dabei über unterschiedliche Medien und in unterschiedlichen Zeiträumen wirksame Rückkopplungsprozesse für das Handeln von Unternehmen (vgl. Abb. 10).

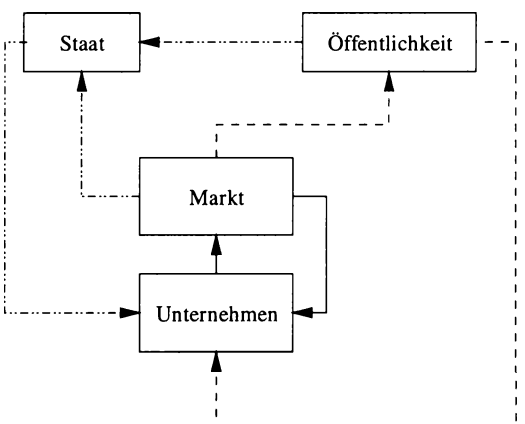


Abbildung 10: Rückwirkungen auf das Unternehmen

Ein derartiges Rückkopplungsnetzwerk begründet eine „Selektionsumgebung" (Nelson/Winter, 1982, 262ff., 401) für die Überlebenstrategien von Unternehmen. Als Elemente dieser Selektionsumgebung lassen sich Produzenten/Anwendernetzwerke, Infrastrukturleistungen, Ausbildungsprofile, Normen und Standards sowie öffentliche Einstellungen benennen.

In einem derartigen Betrachtungsrahmen können Unternehmen als eine Kombination von Fertigkeiten und Routinen in einem Organisationskon-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

text aufgefaßt werden.[30] Diese Fertigkeiten und Routinen betimmen das Unternehmerhandeln in einer komplexen und veränderlichen Umgebung: „... (F)irms may be expected to behave in the future according to the routines they have employed in the past. This does not imply a literal identity of behavior over time, since routines may be keyed in complex ways to signals from the environment. It does imply that it is quite inappropriate to conceive of firm behavior in terms of deliberate choice from a broad menu of alternatives that some external oberserver considers to be 'available' opportunities for the organisation. The menu is not broad but narrow and idiosyncratic; it is built into the firms routines, and most of the 'choosing' is also asccomplished automatically by those routines." (Nelson/Winter, 1982, 134). Verglichen mit dem neoklassischen Konzept erscheinen Unternehmen daher als eine eigentümliche Mischung aus behavioristischer Schwerfälligkeit und innovativer Flexibilität. Gemeinsam ist diesen beiden Merkmalen, daß dabei das Unternehmen aufgefaßt wird als ein „... repository of knowledge. This knowledge in turn, is generated, reproduced and augmented through the application of problem-solving skills and behavioural rules. It is thus social, has a large tacit component, involves both production and organisation elements, makes the firm path-dependent and essentially different from other firms." (Foss, 1995, 133).

Vor dem Hintergrund dieser externen und internen Komplexität, in der Unternehmen operieren, ist ein grundlegender und abrupter Wechsel in Richtung auf eine ökologieverträglichere Technologiesuche und -anwendung zunächst eher unwahrscheinlich: organisationale Routinen, gesellschaftliche Konventionen, informationelle Asymmetrien und (positive) Externalitäten geben genügend Anlaß für ein Einrasten (und allenfalls marginales Verändern) „bewährter" Praktiken (vgl. Lahaye/Llerena, 1996, 209ff.). Gleichwohl gibt es zwei Quellen für ein Veränderungspotential, die sich gegenseitig bestärken können und zu einem ökologischen Innovationsprozeß Anlaß geben können:

- Zum einen ist die Innovationstätigkeit von Unternehmen eine strategische Überlebensbedingung. Zwar ist sie – dem geschilderten Umfeld entsprechend – selbst als Routinetätigkeit organisiert, gerade der nicht planbare Charakter dieser Tätigkeit bringt aber Kontingenzen in der Ab-

[30] Routinen können weiter differenziert werden nach ihrer Ebene (Routinen, Metaroutinen usw.) oder nach ihren Bereichen (Marktroutinen, Organisationsroutinen und Suchroutinen) (vgl. Nelson/Winter, 1982, 16f.). Diese Routinen können für die verschiedenen Unternehmen unterschiedlich sein. Die Routine als spezifischer Entscheidungsalgorithmus ist zu unterscheiden sowohl von dem neoklassischen Begriff der „Produktionsmöglichkeiten" (anwendbare Technologien) ebenso wie dem der „Wahl" (Selektion einer spezifischen Produktionsfaktorkonstellation gemäß einer gegebenen Zielfunktion) (cf. Nelson/Winter, 1982, 400).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

wicklung der F&E-Tätigkeit und den Organisationswirkungen neuer Informationen und Erkenntnisse mit sich.

- Zum andern können sich Unternehmen durch die Kombinationswirkung von sozialer Koalitionsbildung, „öffentlichem Druck" und politischen Regelungen gezwungen sehen, ihren Zielkatalog zu verändern (zu erweitern) und/oder zusätzliche Kostenfaktoren zu berücksichtigen. Eine derartige Veränderung muß nicht zwingend direkt (oder durch politische Vorgaben) erfolgen: Verhandlungskontexte, professionelle Wissens- und Berufsgemeinschaften und auch multiple Akteursidentitäten können einen fruchtbaren Nährboden für „Organisationsdissidententum" in Unternehmen abgeben.[31]

4.2 Verbindung des ökologischen und ökonomischen Modells

Das in Abschnitt 2 diskutierte ökologische Modell wird durch die ökonomische Nutzung zweifach restriktiv beeinflußt. Erstens werden die verfügbaren ökologischen Ressourcen durch die „Ernte" ($H \cdot E$) reduziert. Diese Ernte ist gekoppelt an die Höhe des Kapitals (K), das in der Ökonomie verwendet wird (vgl. Gl. (26)). Es wird unterstellt, daß das Verhältnis $H \cdot E/K$ „limitational" ist. Zweitens entstehen durch den Stoffwechsel in der Produktion Residuen (R), die in dem ökologischen System „gelagert" werden müssen. Es wird unterstellt, daß diese Residuen durch den Produktionsoutput bestimmt werden (vgl. Gl. (27)). Im Abschnitt 2.3 wurde bereits deutlich, daß ein Zuwachs dieser Residuen doppelt auf das ökologische System wirkt: einerseits wird dadurch die Ressourcenverfügbarkeit vermindert und andererseits werden dadurch die systeminternen Interdependenzen und daher auch die Instabilität vergrößert (Aufheizeffekt).

Aus Vereinfachungsgründen werden die Ergebnisse des sozialen Artikulationsprozesses ökologischer Knappheit hier als ökologische Kosten definiert.[32] Diese Kosten können direkt aus dem Marktwettbewerb hervorgehen oder das Ergebnis politischer Regulierung sein. Die Höhe dieser Kosten wird abhängig gemacht von dem Verhältnis der Ernte zur Ressourcenverfügbarkeit und dem Auftreten von Angebotsdefiziten bei den ökologischen Ressourcen (vgl. Gl. (28)). Diese ökologischen Kosten sind in Verbindung mit dem öffentlichen Druck und institutionellen Vorkehrungen die

---

[31] Vgl. die differenzierten Befunde der modernen organisationsbezogenen Risiko- und Unsicherheitsforschung: so etwa für die ökonomisch orientierte Forschung Langlois/Everett (1992) und für die soziologisch orientierte Forschung Wiesenthal (1994).

[32] Die Gesamtkosten setzen sich also aus Kapitalkosten und ökologischen Kosten zusammen (vgl. Gl. (29)).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Grundlage für einen weiteren Innovations- und Imitationsanreiz (Ergänzung des kapitalkostenbezogenen Multiplikators für die Suchausgaben um einen auf die ökologischen Kosten bezogenen Multiplikator; Gl. (10') und (15')): die Verminderung des Verbrauchs von ökologischen Ressourcen in Gestalt eines „ökologiesparenden" technologischen Wandels. Dies bedeutet, daß die Ausgaben für innovative und imitative Suchaktivitäten (auch) von dem Verhältnis der ökologischen Kosten zu den Gesamtkosten beeinflußt werden. Entsprechend dem unterschiedlichen Gewicht, das den Kapitalkosten einerseits und den ökologischen Kosten andererseits gegeben wird, können unterschiedliche technologische Entwicklungspfade eingeschlagen werden.

Treten trotz Zuweisung ökologischer Kosten und dadurch hergestelltem zusätzlichem Innovations- und Imitationsanreiz Defizite in der ökologischen Ressoursenverfügbarkeit auf, erfolgt eine größenproportionale Reduktion der Kapitale, die solange iterativ forgesetzt wird, bis die Ressource wieder nachwächst.

Folgende Größen gehen in die Modellierung der Verbindung von ökologischem und ökonomischem System ein:

$H \cdot E_{it}$:	Ressourcenextraktion (‚Ernte')
ϵ:	ökologische Ressourcenextraktion pro Kapitaleinheit
μ:	Emissionen pro Outputeinheit
C_{eit}:	ökologische Kosten
$\Omega_{1,2}$:	Parameter für den Einfluß der ökologischen Knappheit auf die ökologischen Kosten
γ^{ine}:	Parameter für den Einfluß der ökologischen Kosten auf die Innovationsausgben
γ^{ime}:	Parameter für den Einfluß der ökologischen Kosten auf die Imitationsausgben

Dann sind die folgenden Beziehungen zusätzlich zu berücksichtigen:

$$H \cdot E_{it} = \epsilon K_{it} \tag{26}$$

$$R = \mu Q_{it} \tag{27}$$

$$C_{eit} = \Omega_1 \frac{H \cdot E_{it}}{E_t} + \Omega_2 \cdot \max\left(0, \frac{E_{t-e} - E_t}{E_t}\right) \tag{28}$$

$$C_{it} = C_{kit} + C_{eit} \tag{29}$$

$$r_{it}^{in} = r_{it}^{ink} + r_{it}^{ine} = \gamma^{ink} \frac{C_{kit}}{C_{it}} P_t A_{it} + \gamma^{ine} \frac{C_{eit}}{C_{it}} \tag{10'}$$

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

$$r_{it}^{im} = r_{it}^{imk} + r_{it}^{ime} = \gamma^{imk} \frac{C_{kit}}{C_{it}} P_t A_{it} + \gamma^{ime} \frac{C_{eit}}{C_{it}} \tag{15'}$$

Das ökologisch-ökonomische Gesamtmodell kann nun vereinfacht schematisiert werden (vgl. Abb. 11):

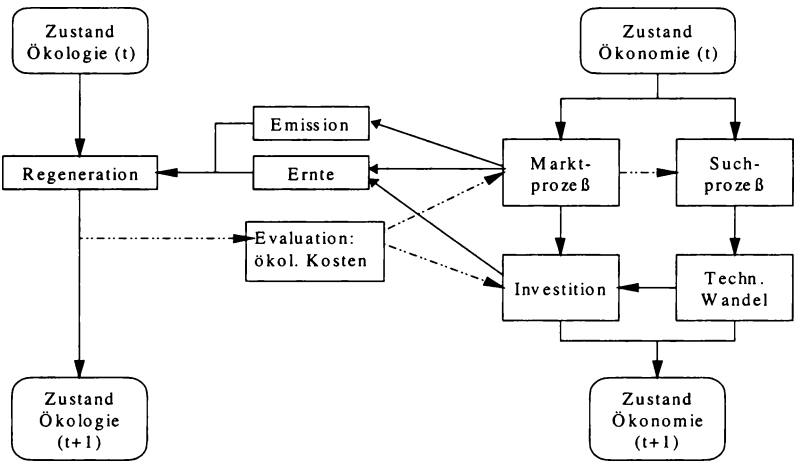


Abbildung 11: Ökologisch-ökonomisches Gesamtmodell

Auf der Grundlage dieser Verknüpfungen von ökologischem und ökonomischem Modell soll nun anhand einer Sequenz von Simulationen verdeutlicht werden, welche Rolle der technologische Wandel bei der Annäherung an einen ökologisch-ökonomischen Entwicklungspfad spielen kann.

4.3 Szenario der ökologisch-ökonomischen Entwicklung

Dieses Szenario ist eine Sequenz von Situationen, von denen jede durch eine spezifische Parameterkonfiguration gekennzeichnet ist. Diese Parameterkonfiguration kann selbst als das Ergebnis jeweils spezifischer ökonomischer Regimebildungen verstanden werden.[33] Durchgängig wird dabei das „ökologische Regime I" (vgl. Abschnitt 2.3) zugrundegelegt.

Die Ausgangssituation ist durch eine moderate Extraktion von Ressourcen und Emission von Residuen gekennzeichnet. Ökologische Verknappungen sind nicht relevant; ökologisches und ökonomisches System befinden

[33] Die Bildung und Auflösung derartiger (ökonomischer) Regime wird hier vorausgesetzt.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

sich in einem stationären Zustand. Für technologischen Wandel (und entsprechende Suchprozesse) gibt es keinen Anlaß. In Abb. 12 ist die zeitabhängige Entwicklung der ökologischen Ressourcen (linke Grafik) und des physischen Kapitalbestands (rechte Grafik) dargestellt.

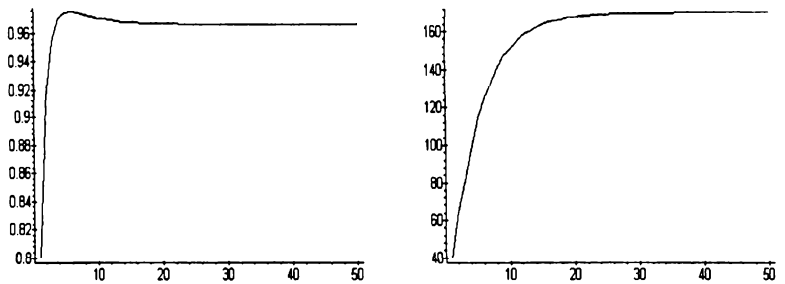


Abbildung 12: Ökologische Ressourcen und Kapital im stationären Zustand (Ausgangsparameter: $c_k = 0.1, \gamma^{ink} = 0, \gamma^{imk} = 0, \gamma^{ine} = 0, \gamma^{ime} = 0, \Omega_1 = 0, \Omega_2 = 0, \epsilon = 0.001, \mu = 0.08$)

Die nächste Sequenz ist gekennzeichnet durch eine Zunahme der Nutzung ökologischer Ressourcen (Zunahme der Extraktion und der Emission) und einen (durch die – relativ geringen – Kapitalkosten induzierten) moderaten technologischen Wandel. Da kein Anreiz zum ökonomischen Umgang mit ökologischen Ressourcen existiert, steigt die Umweltnutzung (mit dem zunächst gegebenen Kapitalwachstum) stetig an, während aber das ökologische System instabil wird und die verfügbaren Umweltressourcen einem Abwärtstrend unterliegen.[34] Innerhalb von 20 Zeitschritten werden daher die gesamten Ressourcenverfügbarkeiten ausgeschöpft (vgl. Abb. 13, linke Grafik) und ökologische Verknappungen führen zu einem erratischen Auf und Ab des Kapitalbestandes (Abb. 13, rechte Grafik). Offensichtlich reichen die innovationsbestimmenden Parameterwerte nicht hin, um aus dieser „ökologischen Falle“ zu entkommen.

Dies ändert sich, wenn die biophysikalische ökologische Knappheit in sozial wahrgenommene Knappheit transformiert wird (vgl. Abschnitt 4.1 und 4.2). Bedingt durch diese Prozesse wird nunmehr die Nutzung ökologischer Ressourcen zu einer kostenträchtigen Operation. Wegen der Wirkung

[34] Eingeschlossen in diese Abwärtsentwicklung ist ein Attraktorwechsel von einem Fixpunkt auf hohem Niveau zu einem Sattelpunkt auf niedrigem Niveau. Dies zeigt, daß die Entwicklung von E sowohl durch Verschiebungen eines gegebenen Attraktors als auch durch einen Wechsel zwischen Attraktoren beeinflußt ist (Veränderung der Korridor- und Strukturresilienz).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

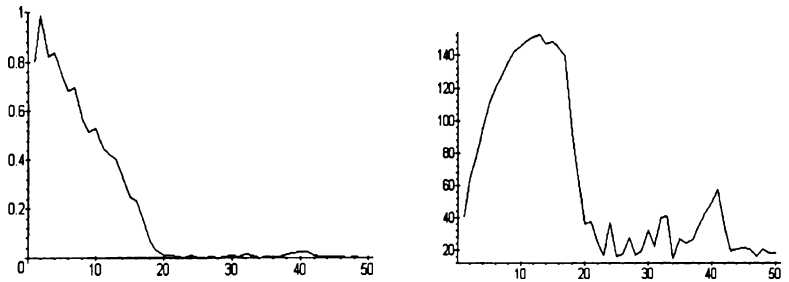


Abbildung 13: Ökologische Ressourcen und Kapital bei ökologischer Stagnation ($c_k = 0.1, \gamma^{ink} = 0.2, \gamma^{imk} = 0.05, \gamma^{ine} = 0, \gamma^{ime} = 0,$ $\Omega_1 = 0, \Omega_2 = 0, \epsilon = 0.0025, \mu = 0.925$)

dieser Kosten auf den Profit der Unternehmen und damit auf die Investition folgt daraus ein instabiler (stark erratisch schwankender) Zeitpfad für die Ressourcenverfügbarkeit (Abb. 14, linke Grafik) und für den Kapitalbestand (Abb. 14, rechte Grafik).

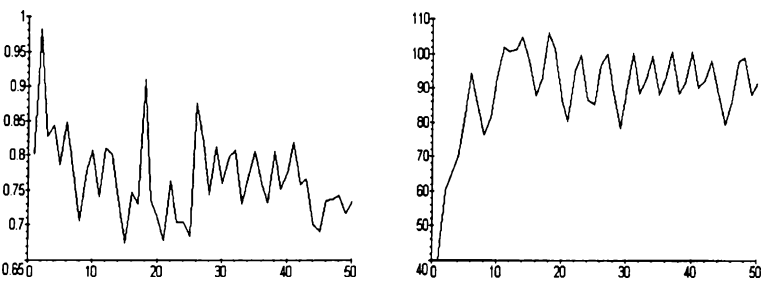


Abbildung 14: Ökologische Ressourcen und Kapital bei Erfassung ökologischer Kosten ($c_k = 0.1, \gamma^{ink} = 0.2, \gamma^{imk} = 0.05, \gamma^{ine} = 0, \gamma^{ime} = 0,$ $\Omega_1 = 15, \Omega_2 = 7, \epsilon = 0.0025, \mu = 0.925$)

Die Schwankungen selbst und ihre Unregelmäßigkeit geben daher genügend Anlaß für einen zusätzlichen (durch ökologische Knappheiten und Kosten induzierten) bias im technischen Wandel. Dies führt zu einer Verkleinerung des Schwankungskorridors v.a. der ökologischen Ressourcenbestände (Abb. 15, linke Grafik) und zu einer Absenkung der (für die Befriedigung der gegebenen Nachfrage erforderlichen) Kapitalaufwendungen (vgl. Abb. 15, rechte Grafik). In beiden Fällen werden die Schwankungen regelmäßiger und machen daher die Entwicklung vorhersehbarer.

Nunmehr kann dieser Abstimmungsprozeß zwischen dem ökologischen und ökonomischen System von neuem beginnen, allerdings auf einem

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

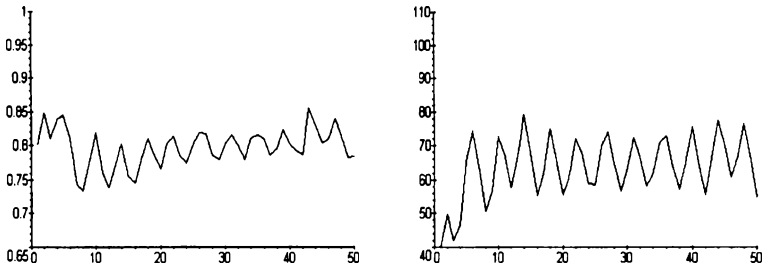


Abbildung 15: Ökologische Ressourcen und Kapital bei ökologiesparendem technischen Wandel ($c_k = 0.1, \gamma^{ink} = 0.2, \gamma^{imk} = 0.05, \gamma^{ine} = 0,$ $\gamma^{ime} = 0, \Omega_1 = 15, \Omega_2 = 7, \epsilon = 0.0025, \mu = 0.925$)

höheren Niveau des kapital- und damit ökologiesparenden technischen Wandels. Unterstellt man etwa, daß auf dieser Grundlage neue ökologische Extraktionsmöglichkeiten entdeckt werden und die Emissionslasten zunehmen (etwa bedingt durch das Bekanntwerden erst mittel- und langfristig effektiver negativer Externalitäten früherer Technologien), können sich die ökologischen und ökonomischen Instabilitäten „aufschaukeln" und trotz hohem technologischem Standard zu einem ökologischen Kollaps (hier: nach 50 Zeitschritten) führen (vgl. Abb. 16, linke Grafik). Dieser Zuwachs an Instabilität schlägt sich auch in der Entwicklung des Kapitalbestands nieder (vgl. Abb. 16, rechte Seite). Entsprechende gesellschaftliche „Ökosensibilität" vorausgesetzt, können die entsprechenden Kosten neue Suchaktivitäten nach Innovationen, die den Verbrauch ökologischer Ressourcen mindern, ausgelöst werden.

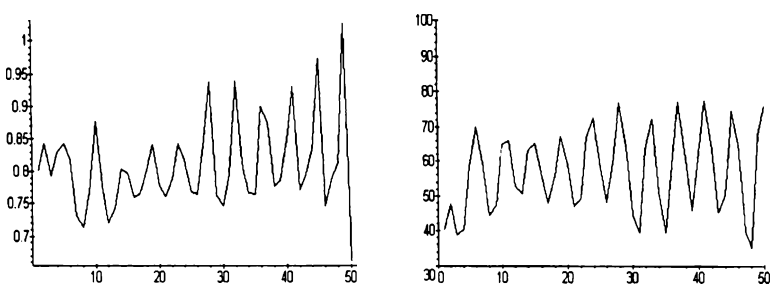


Abbildung 16: Ökologische Ressourcen und Kapital bei zunehmender Instabilität und Kollaps ($c_k = 0.1, \gamma^{ink} = 0.2, \gamma^{imk} = 0.05, \Gamma^{ine} = 3.2, \gamma^{ime} = 0.8,$ $\Omega_1 = 15, \Omega_2 = 7, \epsilon = 0.003, \mu = 1.2$)

Was läßt sich aus diesem beispielhaften Szenario für die $E - K$ Perspektive der Nachhaltigkeitsdiskussion folgern?

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

- Unter Verwendung von (2'), (21), (25), (26) und (27) läßt sich die Dynamik von E und K in folgendem Differenzengleichungssystem ausdrücken:[35]

$$
\begin{aligned}
K_{t+1} &= K_t - \delta\left(\frac{H \cdot E_t}{\epsilon} + 1\right) + 1 - \frac{\eta c}{(\eta - s)A_t K A_t K_t} \\
E_{t+1} &= \alpha_{max}\frac{\mu K_t A_t}{\mu K_t A_t + \alpha}\left[E_t^{\beta}(1 - E_t)\right] \\
&\quad + \left(1 - \frac{\mu K_t A_t}{\mu K_t A_t + \vartheta}\right)\sqrt{E_t} - H \cdot E_t
\end{aligned}
\tag{30}
$$

Für dieses System gibt es keine allgemeine analytische Lösung. Geeignete (d.h. den verschiedenen Resilienzerfordernissen Rechnung tragende) numerische Lösungen können nur durch einen (gesellschaftlichen) Suchprozeß ermittelt werden. Offensichtlich lassen sich diese Lösungen nicht (wie im neoklassischen Fall) durch eine einfache Kombination einer Preis- und einer Investitionsregel beschreiben.

- Die Postulierung der Konstanz des ökologischen Ressourcenbestandes ist zu ambitiös, wenn man die Komplexitäten sowohl des ökonomischen als auch des ökologischen Systems in Rechnung stellt, die zu einem irregulären Zyklus im (E, K)-Raum führen (vgl. Abb. 17, die die in Abb. 15 wiedergegebene Konfiguration für $t = 10..50$ darstellt).

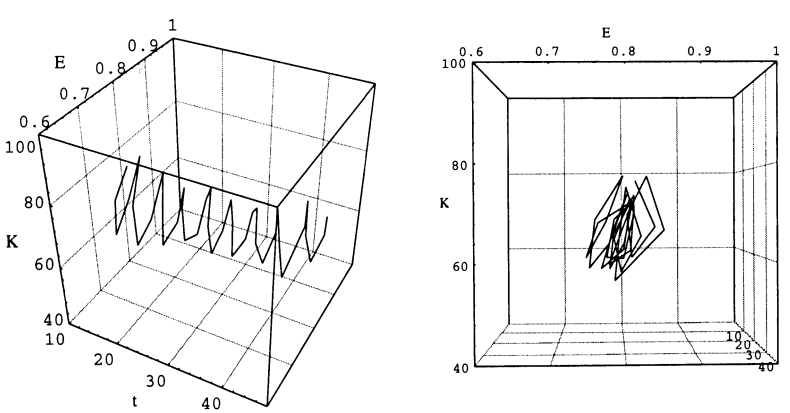


Abbildung 17: (K, E)-Zyklus

[35] Die innovativen und imitativen Suchkosten werden zur Größe r zusammengefaßt und es wird angenommen, daß die gewünschte Investition unter der maximalen Investition liegt.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

- Der zeitabhängige Pfad im (E, K)-Raum ist durch einen erratisch gestörten Zyklus geprägt. Dies drückt den Unterschied in der internen Logik zwischen dem ökologischen und dem ökonomischen System und die daraus folgende Nichtvorhersagbarkeit (bzw. begrenzte Vorhersagbarkeit) aus.
- Bei einem gegebenen „ökologischen Regime" und der betrachteten spezifischen Parameterkonstellation kann der technologische Wandel (in Verbindung mit einem sozialen Prozeß, der ökologische Knappheit in ökologische Kosten transformiert) zumindest die Korridorresilienz (vgl. Abschnitt 2.2) steigern.

Wenn das o.g. Erhaltungspostulat abgeschwächt wird zu einem Stabilitätspostulat (Postulat zur Beschränkung des Korridors), gibt es nicht nur eine Option. Auf welchem Niveau und bis zu welchem Ausmaß diese stabilisierende Funktion wirken kann, ist einerseits abhängig von der Stärke, mit der die ökologische Knappheit gesellschaftlich artikuliert und in Marktrestriktionen verwandelt wird und andererseits von der Art der Interaktion (Regelorientierung) zwischen Unternehmen.

5. Schlußfolgerungen

Das Modell und die ergänzenden Erläuterungen zeigen, daß der technologische Innovationsprozeß keine Größe darstellt, die direkt einem gesellschaftlichen oder politischen Regulationsinteresse zugänglich ist. Innovationen und Imitationen sind dezentrale Operationen, die im Kern durch private Interessen gesteuert sind. Das Ergebnis dieser Operationen ist – bedingt durch die inhärenten Risiko- und Unsicherheitsmerkmale und die damit zusammenhängenden stochastischen Komponenten – nicht vorhersagbar.

Allerdings sind Innovations- und Imitationsaktivitäten in ein komplexes System ökonomischer, gesellschaftlicher und politischer Rahmenbedingungen eingebunden. Bei bestimmten Konstellationen dieser Rahmenbedingungen ist es nicht ausgeschlossen, daß ein selbstorganisierter Prozeß in Richtung auf eine ökologieverträglichere Technologieveränderung in Gang gesetzt wird. Die Beförderung der effektiven Signalisierung ökologischer Knappheiten und die Stabilisierung der Nutzung der ökologischen Ressourcen in einem „nachhaltigen" Bereich sind die daraus erwachsenden Aufgaben für eine evolutorische Umweltpolitik.

Die hier vorgeschlagenen Modellkomponenten weisen diverse Unzulänglichkeiten auf, die genügend Anlaß für weitere Ausarbeitungen bieten. So hat das ökonomische Teilmodell v.a. im Bereich des Marktmoduls noch einen starken neoklassischen appeal, indem etwa Koordinationspro-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

zesse ausgeblendet werden (einheitlicher Preis) und das Kapital wie „protean jello“ behandelt wird (vgl. Mirowski, 1983). Die Modellierung des Suchprozesses trägt den für eine evolutorische Sichtweise prägenden Unsicherheitsmerkmalen nur unzureichend Rechnung, indem etwa eine „stochastische Vorhersagbarkeit“ der Ergebnisse der Innovationsaktivitäten angenommen wird und Zeitverzögerungen und Häufigkeitsabhängigkeiten in der Imitationsdynamik fehlen (vgl. Witt, 1987a). Ferner fehlt hier eine Berücksichtigung von dezentralen learning by doing Effekten und der evolutorische Wechsel von Routinen.

Auch das ökologische Teilmodell leidet unter starken Vereinfachungen, da die Erfassung der Interaktionsdynamik verschiedener Populationen/Ressourcen nicht behandelt wird, erschöpfbare Ressourcen und Assimilationspuffer fehlen und die Ökologie nicht einer „echten“ Evolution unterworfen ist, sondern innerhalb einer vorgegebenen algorithmischen Struktur variiert. Schließlich bleibt auch die Interdependenz zwischen dem ökonomischen und dem ökologischen System weiter zu spezifizieren, da sich die soziale Artikulation ökologischer Knappheit für die Unternehmen nicht allein als Kostensteigerung geltend macht.

Trotz (oder vielleicht gerade wegen) dieser Mängel bietet der hier vorgeschlagene Rahmen einen Ausganspunkt für eine problembezogene Kombination neuerer Erkenntnisse aus verschiedenen Bereichen. „The emphasis on patterned and local learning, and bounded rationality assumptions, go well together with the view of political economists and sociologists of development according to which a major ingredient of development is the process of change in social norms, expectations and forms of collective organisation. The patterns of socio-economic regulation... can be in principle microfounded into underlying evolutionary processes of self-organisation, learning and selection. In fact there seem to be a large domain where more ‚buttom-up‘ evolutionary theories and more ‚top-down‘ institutional analyses can develop in a fruitful dialogue.“ (Cimoli/Dosi, 1995, 264).

Literatur

Andersen, E. S. (1994), Evolutionary Economics: Post-Schumpeterian Contributions. London: Pinter Publishers.

Beckenbach, F. (1991), The Firm as an Actor in an Ecological Economy, in: Dietz, F.J. et al. (Hg.), Environmental Policy and the Economy. Amsterdam: North-Holland, 167-194.

— (1996), Umweltpolitik aus der Sicht der evolutorischen Ökonomik, in: Eicker-Wolf, K. et al. (Hg.), Wirtschaftspolitik im theoretischen Vakuum? Zur Pathologie der Politischen Ökonomie. Marburg: metropolis, 323-346.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

— (1999), Beschränkte Rationalität und Systemkomplexität. Ein Beitrag zur ökologischen Ökonomik. Marburg: Metropolis.

Beckenbach, F./Pasche, M. (1996). Nonlinear Ecological Models and Economic Perturbation: Sustainability as a Concept of Stability Corridors, in: Faucheux, S./Pearce, D. /Proops, J. (Hg.), Models of Sustainable Development, London: Edward Elgar, 278-301.

Bergh, J.v.d. (1996), Ecological Economics and Sustainable Development: Theory, Methods and Applications. Cheltenham: Edward Elgar.

Berkes, F. /Folke, C. (1994), Investing in Cultural Capital for Sustainable Use of Natural Capital, in: Jansson, A. et al. (Hg.), Investing in Natural Capital: The Ecological Economic Approach to Sustainability, Washington: Island Press, 128-149.

Braat, L.C./Lierop, W.F.J. (1987), Ecological-Economic Modelling. Amsterdam: Elsevier.

Caccomo, J.L. (1996), Technological Evolution and Economic Instability: Theoretical Simulations, Journal of Evolutionary Economics, 141-155.

Cantner, U./Pyka, A. (1995), Technologieevolution: eine Mikro- Makro-Analyse. Universität Augsburg: Institut für Volkswirtschaftslehre.

Cimoli, M./Dosi, G. (1995), Technological Paradigmes, Patterns of Learning and Development: An Introductiory Roadmap, Journal of Evolutionary Economics 5, 243-268.

Clark, C.W. (1976) Mathematical Bioeconomics: The Optimal Management of Renewable Resources. New York u.a.: John Wiley and Sons.

Clark, N./Perez-Trejo, F./Allen, P. (1995) Evolutionary Dynamics and Sustainable Development: A Systems Approach. Cheltenham: Edward Elgar.

Common, M./Perrings, C. (1992. Towards an Ecological Economics of Sustainabililty, Ecological Economics 6, 7-34.

Daly, H.E. (1990), Toward Some Operational Principle of Sustainable Development, Ecological Economics 2, 1-6.

Dasgupta, P.S./Heal, G.M. (1979), Economic Theory and Exhaustible Resources. Cambridge: Cambridge University Press.

Foss, N.J. (1995), Evolutionary Economics and the Theory of the Firm: Assessments and Proposals for Research (Proceedings of the Conference „Economics and Evolution"). Utrecht: Utrecht University.

Holling, C.S. (1973), Resilience and Stability of Ecological Sysstems, Annual Review of Ecology and Systematics 4, 1-23.

— (1987), Simplifying the Complex: The Paradigms of Ecological Function and Structure, Journal of Operational Research 30, 139-146.

Kay, J.J. (1991), A Nonequilibrium Thermodynamic Framework for Discussing Ecosystem Integrity, Environmental Management 15, 483-495.

Kerber, W. (1993), Rights, Innovation and Evolution, Review of Political Economy 5, 427-52.

Kwasnicki, W. (1996), Knowledge, Innovation and Economy: An Evolutionary Exploration. Aldershot: Edward Elgar.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Lahaye, N./Llerena, D. (1996), Technology and Sustainability: An Organisational and Institutional Change, in: Faucheux, S., Pearce, D. /Proops, J. (Hg.), Models of Sustainable Development, London, Edward Elgar, 205-228.

Langlois, R.N./Everett, M.J. (1992), Complexity, Genuine Uncertainty and the Economics of Organisation, Human Systems Management 11, 67-75.

May, R.M. (1974), Stability and Complexity in Model Ecosystems. Princeton: Princeton University Press.

Metcalfe, J.S. (1995), Technology Systems and Technology Politics in an Evolutionary Framework, Cambridge Journal of Economics 19, 25-46.

Meyer, B. et al. (1996), Schumpeterian Competition in Heterogeneous Oligopolies, Journal of Evolutionary Economics 6, 411-23.

Mirowski, P. (1983), Nelson and Winter: An Evolutionary Theory of Economic Change: A Rewiew Article, Journal of Economic Issues 17, 757-68.

Nelson, R. (1995) Recent Evolutionary Theorizing About Economic Change, Journal of Economic Literature 33, 48-90.

Nelson, R.N./Winter, S.G. (1982), An Evolutionary Theory of Economic Change. Cambridge: Havard University Press.

Perrings, C. (1994,), Sustainable Livelihoods and Environmentally Sound Technology, International Labour Review 133, 305-26.

— (1995), Ecological Resilience in the Sustainability of Economic Development, Économie Appliqué 48, 121-42.

Prigogine, I./Stengers, I. (1985), Order out of Chaos. London: Fontana Paperbacks (deutsche Übersetzung: Dialog mit der Natur).

Rosser, B.J. Jr. (1991), From Catastrophe to Chaos: A General Theory of Economic Discontinuities. Dordrecht: Kluwer.

Silverberg, G./Lehnert, D. (1996) 'Evolutionary Chaos': Growth Fluctations in a Schumpeterian Model of Creative Destruction, in: Barnett, W.A. et al. (Hg.), Nonlinear Dynamics and Economics, Cambridge: Cambridge University Press, 45-74.

Solow, R.M. (1986), On the Intergenerational Allocation of Natural Resources, Scandinavian Journal of Economics 88, 141-9.

— (1992), An Almost Practical Step Toward Sustainability. Washington: Reources for the Future.

Thompson, J.M.T./Stewart, H.T. (1991) Nonlinear Dynamics and Chaos: Geometrical Methods for Engineers and Scientists. Chichester u.a.: John Wiley & Sons.

Victor, P.A. (1991), Indicators of Sustainable Development: Some Lessons from Capital Theory, Ecological Economics 3, 191-213.

Wiesenthal, H. (1994), Lernchancen der Risikogesellschaft: Über gesellschaftliche innovationspotentiale und die Grenzen der Risikosoziologie, Leviathan, 135-59.

Winter, S.G. (1986), Schumpeterian Competition in Alternative Technological Regimes, in: Day, R.H./Eliasson, G. (Hg.), The Dynamics of Market Economies, Amsterdam: Elsevier, 199-232.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Witt, U. (1987), How Transaction Rights are Shaped to Channel Innovativeness, Journal of Institutional and Theoretical Economics 143, 180-195.

— (1987a), Individualistische Grundlagen der Evolutorischen Ökonomik. Tübingen: J.C.B. Mohr.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

VII. Umweltregulierung und Entwicklungsfolgen – eine ordnungstheoretische Perspektive zur Nachhaltigkeitsdiskussion

Von *Gerhard Wegner*[1]

Ruhr-Universität Bochum

1. Einleitung: Ordnungspolitische Dimensionen der Umweltpolitik

In jüngerer Zeit ist der Lenkungsauftrag an die Umweltpolitik in umfassenderer Weise formuliert worden als zu Beginn umweltpolitischer Aktivitäten. In verstärktem Maße wird gefordert, den myopischen Charakter der früheren Umweltpolitik zugunsten langfristiger Politikziele zu überwinden. Die gegenwärtig anspruchsvollste Zielsetzung kommt im Leitbild des nachhaltigen Wirtschaftens (Sustainable Development) zum Ausdruck, welches – trotz gegenwärtig noch anhaltender Bemühungen, dieses Leitbild in Form konkreter Umweltqualitätsziele zu operationalisieren – zunächst auf eine Ausdehnung umweltpolitischer Zielsetzungen hinausläuft; deren konkreter Umfang kann zur Zeit indessen noch nicht bestimmt werden.

Während die Umweltpolitik der siebziger Jahre noch fast ausschließlich am Oberziel des Schutzes der menschlichen Gesundheit ausgerichtet war, wird zunehmend ein Erhalt der „Life-Support-Function" der Natur für das Wirtschaften gefordert, in einem noch weiteren Sinne ein Erhalt des natürlichen Systems. Anders als in der Vergangenheit würden umweltpolitische Aktivitäten dann nicht mehr vordringlich am Erhalt der menschlichen Gesundheit orientiert sein. Von Vertretern der „Ecological Economics" wird eine solche Neuorientierung der Umweltpolitik mit besonderem Nachdruck vertreten (Daly, 1990; Dietz/v.d. Straaten, 1992; Norgaard, 1994; Turner, 1993).[2] Darüber hinaus werden auch langfristige ökonomische Vorteile infolge einer Umweltpolitik, die auf den Erhalt ökologischer Funktionsbe-

---

[1] Für eine interessante Diskussion und wertvolle Hinweise danke ich den Mitgliedern des Ausschusses „Evolutorische Ökonomik", insbesondere Ulrich Witt und den Herausgebern.

[2] Vgl. aus naturwissenschaftlicher Sicht auch Schmidt-Bleek (1992).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

dingungen zielt, zwar nicht bestritten, aber in ihrer Relevanz deutlich abgeschwächt, und zwar in Ablösung von konventionellen umweltökonomischen Effizienzkonzepten, die in der Vergangenheit zumeist als ökonomische Begründung für umweltpolitisches Handelns gedient haben. So würde eine umorientierte Umweltpolitik, welche die Abhängigkeit des Wirtschaftens von ökologischen Systembedingungen betont, nach dieser Sicht auch dann als legitimierbar gelten, wenn ökonomische Effizienzgewinne nicht mehr unmittelbar nachweisbar sind, denn „economic systems are underpinned by ecological systems and not vice versa" (Turner, 1993, S. 15).[3]

Auch wenn gegenwärtig noch keineswegs geklärt ist, wie das Leitbild des „Sustainable Development" operationalisiert werden könnte, so scheinen sich die meisten Vertreter der „Ecological Economics" in einem einig: ein tiefgreifender Strukturwandel, möglicherweise sogar verbunden mit einer Schrumpfung des Aktivitätsniveaus der Volkswirtschaften hin zu einem „sustainable scale", sei unumgänglich und sollte mit umweltpolitischen Maßnahmen angestrebt werden.[4] In diesem Kontext stellen sich naturgemäß ordnungspolitische Fragen, welche die in der Vergangenheit geführten umweltökonomischen Diskussionen über marktkonforme Instrumente um neue Dimensionen erweitern. Generell ist die Frage zu erörtern, ob und in welcher Weise eine langfristig ausgerichtete Umweltpolitik in den Ordnungsrahmen einer Marktwirtschaft integriert werden kann. Im einzelnen kristallisieren sich mindestens drei Fragenkomplexe heraus:

(1) Bedarf die Umsetzung umweltpolitischer Ziele des Einsatzes neuer Politikmuster, die über das einseitig-hoheitliche Machtmodell des Recht setzenden Staates hinausgehen? Sowohl die formale Festlegung auf das Kooperationsprinzip in den Leitlinien der deutschen Umweltpolitik als auch die Erprobung neuer Politikmuster, welche in verstärktem Maße auf Selbstvollzug seitens der Normadressaten setzen (Beispiel: Öko-Auditing), können als Indiz dafür gewertet werden, daß mit einer Überlastung hoheitlicher Staatsfunktionen zumindest zu rechnen ist – insbesondere dann, wenn die Knappheit administrativer Ressourcen bei der Durchsetzung umweltpolitischer Maßnahmen berücksichtigt wird. Auf diese mögliche Selbstüberforderung seitens der Umweltpolitik wäre entsprechend zu reagieren, indem die Frage nach den Politikverfahren in eine ordnungspolitische Diskussion einbezogen wird (Ritter, 1990; Gawel, 1992; Fürst, 1987).

---

[3] Zitiert nach IÖW (1995), S. 5.

[4] Es sollte allerdings ergänzt werden, daß Vertreter einer „evolutorischen Umweltökonomik" auch das zumeist empfohlene Vorsichtsprinzip (Precautionary Principle) als notwendige Bedingung für ein ökologieverträgliches Wirtschaften in Frage gestellt haben; vgl. hierzu die Argumente von Pasche (1994).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

(2) Ist ein radikaler ökologischer Strukturwandel, wie er von vielen Vertretern des „Sustainability" – Leitbildes gefordert wird, überhaupt mit den Systembedingungen einer Marktwirtschaft in Einklang zu bringen? Oder klärt sich diese Frage bereits automatisch in einem positiven Sinne, falls nur solche umweltpolitische Instrumente zum Einsatz kommen, die das Gütesiegel der „Marktkonformität" tragen (zu denken wäre hier an eigentumsrechtliche Instrumente wie Zertifkate, Abgaben oder das Instrument der Gefährdungshaftung)?[5] Anders formuliert: Birgt eine anspruchsvolle umweltpolitische Zielsetzung nicht schon per se das Risiko einer latenten „Systemtransformation" in Richtung einer gelenkten Ordnung in sich, zumindest auf lange Sicht? Was läßt sich über Art und Umfang umweltpolitischer Ziele aussagen, die im Einklang mit den Funktionsbedingungen von Marktökonomien stehen und in diesem Sinne als marktkonform gelten können?

(3) Kann eine Umweltpolitik mit anspruchsvollen Zielsetzungen, wie etwa im Rahmen des Sustainability-Leitbildes, überhaupt durchgesetzt werden, wenn die Tatsache einbezogen wird, daß nationale Wirtschaftspolitiken in einem Systemwettbewerb um produktive (mobile) Ressourcen agieren? Reduziert der Systemwettbewerb zwischen Marktwirtschaften umweltpolitische Handlungsspielräume in einem Maße, daß ein Ausbau der Umweltpolitik zu anspruchsvolleren Zielsetzungen besser unterlassen werden sollte?[6]

Die Relevanz der hier aufgeworfenen Fragen zeigt sich unter anderem daran, daß das Bundesministerium für Wirtschaft vor kurzem entsprechende Gutachten zu den ordnungspolitischen Grundlagen einer Politik der Nachhaltigkeit in Auftrag gegeben hat.[7] Der Beratungsbedarf signalisiert eine gewisse Umorientierung in der gegenwärtigen Diskussion, wie sie oben bereits angeklungen hat: Wurde bis weit in die achtziger Jahre vor allem eine Diskussion um die Wahl adäquater Instrumente geführt und hierfür Bewertungskriterien (wie z.B. das der Allokationseffizienz oder der ökologischen Treffsicherheit[8]) vorgeschlagen, so werden umweltpolitische Ziele – vor allem umweltpolitische Langfristziele – inzwischen selbst zum Gegenstand ordnungspolitischer Erörterungen. Ich werde im folgenden einige Aspekte dieses Themenkomplexes – insbesondere Punkt 2 – behandeln, hingegen die Frage nach erfolgversprechenden Politikverfahren (Punkt 1) hier

[5] Vgl. hierzu die Übersicht im Gutachten des Walter-Eucken-Instituts (1995), S. 17.

[6] Zu einer allgemeinen Theorie des Systemwettbewerbs vgl. Streit (1995).

[7] Vgl. die Gutachten von IÖW (1995), RWI (1995), Walter-Eucken-Institut (1995), IAW (1995) und ZEW (1995).

[8] Vgl. z.B. Endres (1985).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

zurückstellen.[9] Soweit es die gebotene Kürze erlaubt, soll aus einer ordnungstheoretischen Perspektive argumentiert werden, daß sich die Frage nach der Marktkonformität von Umweltpolitik nicht ausschließlich auf eine (unbestrittenermaßen wichtige) Mitteldiskussion reduzieren läßt, wie sie die theoretische Diskussion zumindest längere Zeit beherrscht hat.

Meine Hauptthesen lauten: (1) Die Umweltpolitik hat sich auf lange Sicht auf eine Kumulation von Zielen einzustellen, und zwar auch dann, wenn das Leitbild des „Sustainable Development" vergleichsweise eng interpretiert und konkretisiert wird. (2) Umweltpolitische Maßnahmen zur Realisation eines solchen Leitbildes erzeugen Entwicklungsrisiken, die sich wiederum aus einer marktprozeßtheoretischen Perspektive genauer benennen lassen. (3) Die Umweltpolitik sollte um eine Reduzierung dieser Entwicklungsrisiken bestrebt sein, da sie ansonsten eine ordnungsinkonforme Umweltpolitik betriebe, womit ihre Handlungsspielräume negativ beeinflußt würden.[10]

Es soll nicht darum gehen, aus einer naturwissenschaftlichen Sicht die Berechtigung umweltpolitischer Anliegen zu diskutieren oder in Frage zu stellen. Angesichts des unbestreitbaren ökologischen Problemdrucks sei von der Notwendigkeit eines (wie immer gerichteten) ökologischen Strukturwandels hier ausgegangen. Im Vordergrund steht vielmehr die ökonomische Frage nach der Systemverträglichkeit von Umweltpolitik. Dies geschieht nicht aus einer normativen Prioritätensetzung heraus, welche ökonomische Kriterien vorrangig vor ökologischen gewichtet, sondern aus der Vermutung, daß die Wirtschaftspolitik trotz inzwischen hoher Wählerpräferenz für Umweltziele an reale Steuerungsgrenzen stößt. Diese werden nach der hier vertretenen Ansicht durch die evolutorisch zu interpretierenden Funktionsbedingungen von Marktökonomien geschaffen (s. unten). Nicht zuletzt die gegenwärtige Wachstumsschwäche der deutschen Wirtschaft in Verbindung mit dem intensivierten Standortwettbewerb signalisieren, daß die Handlungspielräume der Umweltpolitik – trotz eines registrierbaren breiten „Umweltkonsenses" – in Zukunft wieder schmaler werden könnten. Allein schon aus diesem Grund sollten die umweltpolitischen Entscheidungsträger bestrebt sein, ihre Handlungsspielräume auszuloten, welche durch die marktwirtschaftliche Ordnung definiert werden. Umgekehrt ist nicht davon auszugehen, daß ein erhöhter ökologischer Problemdruck ausreichen wird, den politischen Umweltkonsens – resp. eine hohe Wählerpräferenz für Umweltziele – künftig zu sichern; aus Gründen politischer Vorsicht und

---

[9] Vgl. hierzu Wegner (1997b).

[10] Als Synonym für Marktkonformität findet sich in den oben zitierten Gutachten von RWI und IÖW auch der Begriff der Ökonomieverträglichkeit (als Komplementärbegriff zur „Ökologieverträglichkeit").

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

mit Blick auf die Wachstumsaussichten hoch industrialisierter Volkswirtschaften sollte dieser besser als fragil angenommen werden.

2. Sustainable Development als Entwicklungsbeschränkung

Langfristige umweltpolitische Zielsetzungen schränken die Entwicklung einer Marktökonomie ein; diese soll bestimmte – im weiteren zu definierende – Allokationszustände nicht (mehr) realisieren können. Art und Umfang der Entwicklungsbeschränkung hängen von zwei Momenten ab:

(1) von der inhaltlichen Operationalisierung eines umweltpolitischen Leitbildes, aus dem langfristige Zielsetzungen abgeleitet werden;

(2) von der Art und Weise seiner rechtsverbindlichen Umsetzung in Form von Regulierungen jeglicher Art.

Auch inhaltlich wohldefinierte und operationalisierte Leitbilder in der Umweltpolitik müssen nicht notwendigerweise in Form rechtsverbindlicher Regulierungen umgesetzt werden.[11] Es kann sich alternativ um konkretisierte Ziele handeln, auf deren rechtsverbindliche Umsetzung verzichtet wird und die den Privaten lediglich im Sinne einer freiwilligen Selbstanpassung empfohlen werden. In diesem Fall werden der Marktökonomie nicht zwingend ökonomische Entwicklungsbeschränkungen auferlegt. Das gilt insbesondere dann, wenn Nachfrager ohnehin umweltverträgliche Produkte präferieren, zugleich aber Informationsdefizite über mögliche Kriterien der Umweltverträglichkeit bestehen. Politisch deklarierte Leitbilder könnten hier für eine erhöhte Markttransparenz sorgen und Substitutionsprozesse zugunsten von Gütern beschleunigen, die im Sinne eines solchen Leitbildes auf „nachhaltige Weise" produziert worden sind. In einem solchen Falle sollte weniger von Entwicklungsbeschränkungen gesprochen werden; vielmehr würde ein Strukturwandel, der aufgrund von Nachfragerpräferenzen bereits eingeleitet ist, beschleunigt (wobei solche konkretisierten Leitbilder – wie etwa das Wuppertaler Stoffstromreduktionskonzept – auch richtungsverändernd wirken können, indem möglicherweise konkurrierende Leitbilder verdrängt werden).

Wird hingegen in der Umweltpolitik zugunsten von rechtsverbindlichen Maßnahmen entschieden, hängt der entwicklungsbeschränkende Charakter eines Leitbildes von seiner Operationalisierung ab, im wesentlichen von der Aufschlüsselung in Teilziele. Es ist weitgehend unstrittig, daß das Leitbild des „Sustainable Development" zunächst inhaltlich unbestimmt ist, d.h. einer Operationalisierung bedarf. Gleiches gilt für den in Literatur ebenso

[11] Für ein wohldefiniertes Leitbild vgl. hierzu etwa das Stoffstromreduktionskonzept des Wuppertal-Instituts für Klima, Umwelt und Energie (Schmidt-Bleek, 1992).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

häufig anzutreffenden, hoch artifiziellen Begriff des Naturkapitals K_N. So wird zwar noch recht schnell Einigkeit erzielt, daß „any natural asset yielding a flow of ecological services with economic values over time (and all ecological services are likely to have economic values) is natural capital" (Pearce/Atkinson, 1995, S. 167). Im Sinne einer starken Nachhaltigkeitsbedingung wird dann gefordert, daß „K_N be held constant (or increasing) within the more general constraint that K (including man-made capital and human capital, G.W.) be constant or increasing" (ebd., S. 170). Diese Nachhaltigkeitsbedingung erhält das Attribut „stark", weil allein der Erhalt des Naturkapitals gefordert wird und dieser als nicht-substituierbar zu anderen Kapitalbestandteilen, wie dem produzierten Kapitalstock und dem Humankapital, angenommen wird.[12] Doch auch im Rahmen eines Leitbildes der „starken Nachhaltigkeit" (auch Ein-Säulen-Konzept genannt), stellt sich die Frage nach den möglichen Bestandteilen des Naturkapitals, sofern dieser Begriff mehr als eine bloße Metapher darstellen soll.

Der Sachverständigenrat für Umweltfragen hat eine mehrstufige Operationalisierung vorgeschlagen, wobei zunächst Handlungsprinzipien entwickelt worden sind, die zu allgemeinen Umweltqualitätszielen und schließlich zu quantifizierbaren Umweltstandards weiter geführt werden (SRU, 1994, S. 17ff). Die Handlungsprinzipien erfassen u.a. die Verbrauchsrate regenerierbarer Ressourcen (welche der Regenerationsrate entsprechen sollte), die Verbrauchsrate nicht-regenerierbarer Ressourcen (die der Rate der Substitution ihrer Funktionen entsprechen sollte) sowie den Reststoffausstoß, welcher der Assimilationsfähigkeit der Umweltmedien angepaßt sein sollte. Weiterhin wird der Schutz der menschlichen Gesundheit als Handlungsprinzip genannt, ferner die zu erhaltende Biotop- und Lebensraumfunktion für Menschen und die lebende Umwelt; darüberhinaus eine generelle Ökosystemfunktion z.B. in Form einer Gewährleistung klimatischer Stabilität oder ökologischer Kreisläufe (RWI, 1995, S. 3; SRU, 1994, S. 17ff.). Ausgehend von solchen allgemeinen Handlungsprinzipien schlägt der Sachverständigenrat für Umweltfragen den Aufbau eines differenzierten Umweltindikatorsystems vor, welches den Zustand der Umwelt differenziert zu beschreiben vermag und und in politisch relevante, verdichtete Informationen umsetzt (SRU, 1994, Zf. 31).

Hier soll nicht nach den Begründungen für die einzelnen vorgeschlagenen Handlungsprinzipien gefragt werden. Insbesondere im Zusammenhang mit einer langfristig optimalen Nutzung regenerierbarer und nicht-

[12] Entsprechend der sog. Hicks-Page-Hartwick-Solow-Regel würde hingegen im Falle eines Konzeptes der „schwachen Nachhaltigkeit" eine Substituierbarkeit der drei genannten Kapitalbestandteile angenommen (vgl. hierzu Pearce/Atkinson, 1995, S. 168).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

regenerierbarer Ressourcen stellen sich – selbst auf der Ebene allgemeiner Prinzipien – vielfältige Anschlußfragen, die in der Literatur intensiv diskutiert worden sind.[13] Jedoch vermittelt bereits die Zusammenstellung von Leitlinien (Handlungsprinzipien) einer langfristig zu konzipierenden Umweltpolitik einen ersten Eindruck davon, welche Steuerungsprobleme auf die Wirtschaftspolitik zukommen und zu bewältigen sein werden. Von besonderer Relevanz ist in diesem Zusammenhang die Tatsache, daß eine Operationalisierung der genannten Leitlinien nicht nur zu einer Revision von umweltpolitischen Zielen führen wird, sondern auch eine Kumulation erwarten läßt.

Allein aufgrund einer intensivierten ökologischen Forschung wächst die wissenschaftliche Kenntnis über die Eingriffstiefe menschlichen Wirtschaftens in die Ökosphäre, so daß bereits aus diesem Grund neue Gefährdungspotentiale identifiziert werden, die aufgrund der genannten Leitlinien einen umweltpolitischen Handlungsbedarf hervorrufen würden. So ist bereits die Kenntnis relativ neu, daß auch nicht-toxische Stoffe (wie etwa CO_2 oder FCKW) umweltgefährdend sein können. Es ist davon auszugehen, daß mit vermehrten Investitionen in die Erforschung ökologischer Kreisläufe auch neue Umweltgefährdungen erkannt werden, ohne daß die bereits bekannten angemessen bewältigt worden sind.[14] Bereits in den zurückliegenden zehn Jahren ist auf diese Weise die Zahl der Umweltqualitätsziele gestiegen. Dabei ist nicht auszuschließen, daß angesichts eines veränderten Wissensstandes auch umweltpolitische Prioritäten neu zu setzen sein werden. Dovers (1995) entwickelt einen Kriterienkatalog, der eine problemgerechte Prioritätensetzung von künftig bekannt werdenden Umweltgefährdungen erlaubt, damit eine zufallsgesteuerte Prioritätensetzung vermieden wird, wie sie etwa Schmidt-Bleek (1992), S. 6, prognostiziert.

Konzentrierte sich die Umweltpolitik auf die Abwehr von Umweltgefährdungen und Gefährdungen der menschlichen Gesundheit infolge von Wirtschaftsaktivfitäten – d.h. verfolgte sie lediglich absolute Schutzziele –, würden vom Leitbild des nachhaltigen Wirtschaftens bereits erhebliche Abstriche vorgenommen werden. Aber auch schon in diesem Fall wird mit

---

[13] Vgl. z.B. Suchanek (1995); kritisch hierzu Wegner (1995).

[14] Vgl. aus naturwissenschaftlicher Sicht die bedenkenswerten Äußerungen von Schmidt-Bleek (1992), der sich über die Möglichkeiten einer umfassenden Kenntnis aller Umweltgefährdungen überaus skeptisch äußert: „Es ist wissenschaftlich grundsätzlich unmöglich, auch nur für einen einzigen in die Umwelt entlassenen Stoff alle möglichen chemischen und biologischen Auswirkungen auf ökologische Systeme zu untersuchen, zu simulieren, zu quantifizieren, oder gar zu monetarisieren. Zum Beispiel ist die Annahme sehr kurz gegriffen, daß die massenhafte Emission von CO_2 nur, oder hauptsächlich, umweltrelevante Auswirkungen auf das Klima hat. Schließlich ist Kohlenstoff ja einer der wesentlichen Nährstoffe.“ (ebd.; 5).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

einer Kumulation von Umweltqualitätszielen zu rechnen sein, und zwar aus folgendem Grunde: Die naturwissenschaftliche Erfassung der Toxizität und Ökotoxizität von Stoffen kann sich nur auf bekannte Stoffe richten. Den „Leitlinien Umweltvorsorge" des Bundesumweltministeriums zufolge sind jedoch allein im Zeitraum 1983 bis 1986 ca 500 neue Stoffe in den Mitgliedstaaten der Europäischen Union kommerzialisiert worden.[15] Die Zahl der erfundenen neuen Stoffe, die (noch) nicht kommerzialisiert worden sind, wird noch weitaus höher geschätzt. Daraus resultiert eine Konsequenz: Der naturwissenschaftliche (ökologische) Wissenszuwachs hätte mit der marktwirtschaftlichen Innovationsdynamik Schritt zu halten, und es ist nicht damit zu rechnen, daß die Innovationsrate in bezug auf Stoffe künftig abnehmen wird.[16]

Nicht nur der naturwissenschaftliche (ökologische) Wissenszuwachs trägt deshalb zur absehbaren Kumulation umweltpolitischer Teilziele bei, sondern auch die systembedingte, marktendogene Innovationsdynamik. Sobald neue ökonomische Handlungsmöglichkeiten generiert werden, kann die Möglichkeit neuer Belastungsquellen für Mensch und Umwelt – d.h. die nicht-intendierte Produktion negativer Externalitäten – zumindest nicht ausgeschlossen werden. Trotz zu verzeichnender Teilerfolge in der Umweltpolitik wird ein Umweltindikatorsystem, wie es der Sachverständigenrat für Umweltfragen vorschlägt (SRU, 1994, S. 17ff.), von vornherein dynamischen Charakter aufweisen.

Dies bedeutet aber auch, daß umweltpolitische Leitbilder in ihrer operationalisierten Form auf den Entwurf von Allokationszuständen zu verzichten haben, die eine nachhaltige Wirtschaftsweise zu garantieren vermögen. Eine solche Garantie wird es kaum geben können; bestenfalls lassen sich wirtschaftliche Aktivitäten definieren, die mit vorgegebenen Zielen konfligieren und deshalb als nicht-nachhaltig identifiziert werden können. In seiner umweltpolitischen Umsetzung führt dieser Gedanke zu einem Konzept der „variablen Leitplanken", das der marktwirtschaftlichen Ordnung Entwicklungsbeschränkungen auferlegt, aber nicht politisch vordefinierte Allokationszustände zu realisieren versucht; letzteres würde tendenziell in eine stationäre Ökonomie einmünden und unweigerlich die Ordnungsbedingungen von Marktökonomien aufheben.

---

[15] Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (1986), S. 7.

[16] Dies ist auch das Motiv gewesen, nach möglichen Zwischenzielen in der Umweltpolitik zu suchen; das bereits angesprochene Wuppertaler Stoffstromreduktionskonzept (MIPS) stellt ein universelles ökologisches Maß dar, indem die Toxizität von Stoffen grundsätzlich als nachrangig behandelt wird (vgl. hierzu Schmidt-Bleek, 1992): Ob damit die intendierte Substitution bisheriger Ziele durch ein Zwischenziel gelingen kann oder vielmehr ein neues Ziel aufgenommen wird, scheint mir gegenwärtig eher zweifelhaft.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

3. Zur Umsetzung eines Konzeptes der variablen Leitplanken

Es wäre jedoch voreilig, daraus bereits auf die Ordnungskonformität eines Konzeptes der variablen Leitplanken zu schließen. Zwar steht die Idee, wohldefinierte Wirtschaftsaktivitäten auszuschließen, in assoziativer Nähe zu einem ordnungspolitischen Regelkonzept, wie es etwa v. Hayek vertreten hat: Regeln sind nach dieser Auffassung dann entwicklungsoffen und damit ordnungskonform, wenn sie bestimmte Handlungen verbieten, ansonsten aber die Freiheit gewähren, eine beliebige Zahl von Handlungen zu realisieren. Aber eine weitere wichtige Eigenschaft „allgemeiner und abstrakter Regeln" (Hayek, 1969) kann nach dem oben Gesagten nicht garantiert werden, nämlich die für marktwirtschaftliche Ordnungen mindestens ebenso bedeutsame Erwartungsstabilität von Regeln. Für eine langfristig konzipierte Umweltpolitik wäre es sicherlich wünschenswert, Erwartungsstabilität herzustellen und in – aus Sicht der Marktteilnehmer – vorhersehbarer Weise umweltunverträgliche Handlungen auszuschließen; auf diese Weise würde der Umweltpolitik ihr ephemerer Charakter genommen. Aber aus den schon genannten Gründen müssen Leitplanken an den aktuellen Erkenntnisstand über mögliche Umweltbelastungen angepaßt werden. Eine langfristige Erwartungsstabilität – etwa in Analogie zum Verbotsprinzip in der Wettbewerbspolitik – kann zwar angestrebt, aber nicht garantiert werden; rationalerweise werden die Marktteilnehmer vielmehr zusätzliche Leitplanken antizipieren.[17] Sofern die Marktteilnehmer an dem Wissensfortschritt über neue Umweltbelastungen selbst nicht partizipieren, werden neue Leitplanken aus ihrer Sicht einen arbiträren Charakter aufweisen, womit ein wichtiges Attribut für entwicklungsoffene Regeln eingebüßt wäre. Allein schon aus diesem Grunde ist nicht daran zu denken, umweltpolitische Maßnahmen in den Ordnungsrahmen einer Marktwirtschaft zu integrieren, wie dies etwa im Falle der Wettbewerbspolitik (zumindest eher) möglich erschien.

Es wäre aber zu weitgehend, allein schon aus dem – kaum zu vermeidenden – arbiträren Charakter von Umweltpolitik einen Konflikt mit den Ordnungsbedinungen von Marktökonomien anzunehmen (s.u.).

Die praktische Umsetzung eines Konzeptes der variablen Leitplanken wird allgemein in Form eines Ausschlusses, allgemeiner: in Form einer

---

[17] Nur am Rande soll hinzugefügt werden, daß auch von Hayeks Regelkriterium der Allgemeinheit aus ökologischen Gründen in vielfältiger Weise abgerückt werden müßte. So sind Schwellwerte für den Reststoffaustoß häufig nach Regionen zu differenzieren; Ähnliches gilt für das Ziel der Biodiversität, so daß der Artenschutz vorrangig in solchen Regionen zu betreiben ist, in denen Pflanzen oder Tiere vom Aussterben bedroht sind. Ebenso sind in der deutschen Bodenschutzpolitik lokal differenzierte Grenzwerte für Schwermetalle festgelegt worden, da der natürliche Anteil von Schwermetallen in den Böden unterschiedlich ausfällt.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Entwertung von ökonomischen Handlungsmöglichkeiten der Marktteilnehmer vorzustellen sein. Umgekehrt dürfte eine Politik der Subventionierung von Handlungsmöglichkeiten konzeptionell so gut wie auszuschließen sein – nicht nur aus fiskalischen Gründen, sondern vor allem aus den oben genannten Annahmen hinsichtlich des umweltpolitischen Lenkungswissens. Je nach den eingesetzen Instrumenten werden die Entwertungseingriffe in unterschiedlichem Ausmaß und in unterschiedlicher Höhe eintreten:[18]

(1) Im Falle ordnungsrechtlicher Verbote von umweltbelastenden Aktivitäten, z.B. Produktionsverfahren, handelt es sich um den Grenzfall einer Entwertung auf Null Geldeinheiten;

(2) Umweltabgaben (z.B. in Form von Ökosteuern) auf Aktivitäten, die z.B. im Sinne einer Vorsorgepolitik als umweltunverträglich definiert werden und deren langfristige Reduktion erwünscht wird, entwerten Handlungsmöglichkeiten in Abhängigkeit der vorgesehenen Steuersätze;

(3) Handelbare Rechtstitel an übernutzten Umweltgütern z.B. in Form der Zertifikatlösung sind in der Regel von Marktteilnehmern zu erwerben und bewirken damit, verglichen mit dem status quo ante undefinierter Eigentumsrechte, ebenfalls eine Entwertung solcher Handlungsmöglichkeiten, die zu einer Übernutzung von Umweltgütern geführt haben.

Die Allokationswirkungen dieser und anderer, hier nicht zu diskutierender Instrumente differieren erheblich und bestimmen das konkrete Ausmaß der Entwertung von Handlungsmöglichkeiten.[19] Eine allokationstheoretische Diskussion kann hier ausgespart werden; vielmehr soll im weiteren der für das Konzept der variablen Leitplanken essentiell erscheinenden Frage nachgegangen werden: Beschränken Entwertungen von Handlungsmöglichkeiten lediglich bestimmte Entwicklungsverläufe, wie es das Konzept vorsieht, oder können sie kontraintentional ökonomische Entwicklung selbst außer Kraft setzen?

Um den möglichen Einfluß einer Politik der Entwertung von Handlungsmöglichkeiten zu untersuchen, werden hier die Wettbewerbswirkungen betrachtet; denn Wettbewerb stellt das in diesem Zusammenhang relevante Entwicklungsphänomen von Marktökonomien dar.

---

[18] Für eine ausführliche Übersicht umweltpolitischer Instrumente vgl. z.B. Hansmeyer/Schneider (1990).

[19] So wäre das Instrument der Gefährdungshaftung anzuführen, welches – in Abhängigkeit von Schadenshäufigkeit und -höhe – ebenfalls auf eine Entwertung von Handlungsmöglichkeiten zielt; vgl. hierzu auch Kirchgässner (1995).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

4. Wettbewerb als Quelle marktendogener Entwertungen von Handlungsmöglichkeiten

Es genügt im folgenden, einen Aspekt des Wettbewerbs zu betrachten, dem im Zusammenhang mit der Ordnungskonformität einer Politik der variablen Leitplanken entscheidende Bedeutung zukommt. Im allgemeinen stellen evolutionsökonomische Ansätze sowohl schumpeterianischer als auch hayekianischer Prägung heraus, daß im Wettbewerb neue Handlungsmöglichkeiten (Innovationen) entdeckt werden. In einer Marktverfassung verfügen die Marktteilnehmer aufgrund freiheitssichernder, marktkonstituierender Regeln über die Handlungsfreiheit, die Sets ihrer Handlungsmöglichkeiten zu erweitern, womit ihnen der Zugang zu einem grundsätzlich als offen zu denkenden Potential von Allokationsgewinnen möglich wird; im Falle der erfolgreichen Suche nach neuen Handlungsmöglichkeiten entstehen Pioniergewinne qua temporärer Monopole.

Zu dieser allgemeinen Aussage korrespondiert auch eine – in dieser Form seltener explizit thematisierte – Komplementäraussage, auf die die weiteren Überlegungen aufbauen: Marktteilnehmer erfahren auf evolutiven Märkten im allgemeinen eine Entwertung ihrer bisherigen Handlungsmöglichkeiten, sofern sie die Suche nach neuen Handlungsmöglichkeiten unterlassen.[20] Dieses Phänomen ist bereits von Schumpeter als Systemmerkmal evolutorischer Marktprozesse erkannt worden und als „schöpferische Zerstörung" charakterisiert worden. Auch in der – etwas anders konzipierten – Marktprozeßtheorie v. Hayeks spielt der Gedanke eine Rolle, daß auf evolutiven Märkten die Einkommen der Marktteilnehmer instabil sind und mit einer wettbewerbsbedingten Reduktion von Markteinkommen zumindest zu rechnen ist, sofern die ökonomischen Handlungsmöglichkeiten unverändert gelassen werden und auf entsprechende Preissignale nicht reagiert wird. Auch wenn die Marktteilnehmer darin frei sind, sich durch die Suche nach neuen Handlungsmöglichkeiten zusätzliche Markteinkommen (Pioniergewinne) zu verschaffen, so vermögen sie sich nicht der – nicht-intendierten – Tendenz der Entwertung bisheriger Handlungsmöglichkeiten zu entziehen. Im Sinne der Hayekschen Ordnungstheorie stellt dies auch eine Konsequenz der Freiheit dar; denn die Marktgegenseite kann wählen, alternative Angebote am Markt vorzuziehen (sofern wettbewerbsbeschränkende Maßnahmen, die dies verhindern könnten, unterbunden bleiben).

Die Plausibilität dieser Aussage zeigt sich anhand folgender Überlegung: Marktteilnehmer, die ihr Produktsortiment unverändert halten und mit unveränderten Produktionstechniken produzieren, erfahren aufgrund von

[20] Zu einer ausführlichen Darstellung vgl. Wegner (1996), Kap. 3.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Marktbesetzungseffekten, die von einem Imitationswettbewerb ausgelöst werden, eine Wegkonkurrenz früherer Pioniergewinne. Zusätzlich wirkt ein „nachstoßender Wettbewerb", der zu Substitutionsprozessen auf der Nachfrageseite und zu Kaufkraftverlagerungen führt. Auf nicht-stationären Märkten werden solche Kaufkraftverlagerungen in erster Linie zugunsten neuer/kostengünstigerer Produkte von Wettbewerbern vorgenommen. Hinzuweisen bleibt, daß es sich hierbei um eine Tendenzaussage handelt. Es kann nicht präzise angegeben werden, zu welchem Zeitpunkt und in welchem Umfang eine solche Entwertung eintritt (da dieser Effekt auch von den Informationsaktivitäten der Nachfrager und der dadurch hergestellten Markttransparenz abhängt[21] Ebenso ist auf Ausnahmen hinzuweisen wie etwa im Falle von Rentenphänomenen in Verbindung mit Monopolpositionen, die vor einer Substitution und damit vor einer Entwertung von Handlungsmöglichkeiten schützen mögen. Aber diese Stabilität von Markteinkommen bei unveränderten Sets von Handlunsmöglichkeiten kann auf evolutiven Märkten nicht systematisch erwartet werden.

Auf eine explizite Darstellung von Teilprozessen des Wettbewerbs wird hier verzichtet, da es in diesem Zusammenhang auf einen Punkt ankommt: Die zu erwartende Tendenz der Entwertung von Handlungsmöglichkeiten setzt für die Wettbewerber Anreize – ein Interesse am Marktverbleib vorausgesetzt –, neue Handlungsmöglichkeiten zu generieren, d.h. nach Innovationen zu suchen. Diese Generierung muß ihnen allerdings zunächst einmal gelingen, wobei sich erst ex post herausstellt, ob sie über die erforderliche Innovationskompetenz verfügen (vgl. auch Siegenthaler (1993, S. 83). Offensichtlich besteht die Möglichkeit einer überforderten Innovationskompetenz. Dabei wiederum kann es sich um ein singuläres Phänomen handeln, das lediglich einzelne Wettbewerber betrifft. In offenen Volkswirtschaften kann jedoch auch eine bedeutende Zahl inländischer Wettbewerber Entwertungen ihrer Handlungsmöglichkeiten (bedingt durch eine internationale Innovationskonkurrenz) erfahren, ohne daß eine kompensierende Suche nach neuen Handlungsmöglichkeiten gelingen muß. Damit entstünde für die Volkswirtschaft (nicht für die Weltwirtschaft) ein Entwicklungsproblem.

5. Entwicklungsrisiken einer Umweltpolitik

Die Fokussierung auf diesen einen Aspekt evolutiver Märkte, nämlich die marktendogene Entwertung von Handlungsmöglichkeiten, erlaubt eine Betrachtung der möglichen Entwicklungsrisiken einer langfristig ausgerichteten Umweltpolitik. Offensichtlich stellt sich auch für eine Umweltpolitik,

[21] Vgl. Streit/Wegner (1989, 1991).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

die am Konzept der variablen Leitplanken orientiert ist, ein Steuerungsproblem – obwohl nach diesem Konzept erklärtermaßen ein „Entwicklungskorridor" offengehalten werden soll, indem lediglich Grenzen der „Nicht-Nachhaltigkeit" definiert werden.[22]

Nach dem oben Gesagten bleibt zunächst festzuhalten: Marktteilnehmer sind zwei Quellen der Entwertung von Handlungsmöglichkeiten ausgesetzt, nämlich einer marktendogenen einerseits, welche durch evolutive Märkte verursacht wird, und einer marktexogenen andererseits, welche durch eine langfristig ausgerichtete Umweltpolitik vorzunehmen ist. Aus dieser doppelten Quelle der Entwertung von Handlungsmöglichkeiten aber kann eine Überforderung der Innovationskompetenzen seitens der Normadressaten umweltpolitischen Handelns resultieren. Dies gilt insbesondere für offene Volkswirtschaften, in denen Wettbewerber einem internationalen Wettbewerb ausgesetzt sind und Umweltregulierungen nach dem Ursprungslandprinzip vorgenommen werden, d.h. nur begrenzte Möglichkeiten bestehen, innerhalb der geltenden internationalen Handelsvereinbarungen das Bestimmungslandprinzip durchzusetzen (Steininger, 1994). Verfolgt das Inland im Unterschied zu den Regierungen der internationalen Wettbewerber einseitig eine restriktive Umweltpolitik, werden höhere Ansprüche an die Innovationskompetenzen der inländischen Marktteilnehmer gestellt als an die der gebietsfremden Wettbewerber. Während marktendogen weiterhin Handlungsmöglichkeiten entwertet werden, haben die inländischen Marktteilnehmer zusätzlich auf umweltpolitisch vorgenommene Entwertungen zu reagieren.

Daraus braucht noch nicht notwendigerweise für die inländische Volkswirtschaft eine Entwicklunsstörung zu resultieren (s.u.); allerdings entsteht zumindest ein Entwicklungsrisiko. Es resultiert aus einem defizitären Lenkungswissen seitens der Umweltpolitik und kann im Grenzfall zu einer entwicklungshemmenden Überregulation führen. Dazu bleibt folgender theoretischer Aspekt zu beachten:

Zunächst richten sich umweltpolitisch bedingte Entwertungseingriffe auf realisierte Handlungsmöglichkeiten der Marktteilnehmer, die nach derzeitigem ökologischen Wissensstand als „nicht-nachhaltig" beurteilt werden. Dadurch werden die Marktteilnehmer zu Substitutionsprozessen angereizt, die sie innerhalb ihrer verfügbaren Alternativen (d.h. des verfügbaren Sets von Handlungsmöglichkeiten) vornehmen können. Wenn das Wissen der Marktteilnehmer um Substitutionsalternativen – einer Hayekschen Kernthese folgend – dezentral ist, d.h. für die Politik nicht verfügbar ist, so

[22] Vgl. das Gutachten des RWI (1995), das mit diesem Argument das Konzept der variablen Leitplanken als marktkonforme Umweltpolitik charakterisiert.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

bleibt aus Sicht der Umweltpolitik ex ante ungewiß, ob die alternative Handlungsmöglichkeit im Sinne des Nachhaltigkeitskonzeptes umweltverträglich[23] sein wird. Die Politik hat sich deshalb auf ein trial-and-error-Verfahren einzustellen. Es ist durchaus der Fall denkbar, daß ein „Wechsel des Verschmutzungspfades" vorgenommen wird, d.h. eine umweltunverträgliche Handlungsmöglichkeit, welche das Ziel allokationspolitischen Handelns darstellte, durch eine andere umweltunverträgliche substituiert wird. Da die Wirtschaftspolitik nicht die gesamten Sets von Handlungsmöglichkeiten seitens der Marktteilnehmer auf ihre vermeintliche Umweltverträglichkeit ex ante abprüfen kann, bleibt also die Zielkonformität unter dem Aspekt des dezentralen Wissens zunächst ungewiß. Hinzu kommt die Tatsache, daß nicht-realisierte, substitutive Handlungsmöglichkeiten in der überwiegenden Zahl der Fälle noch gar nicht auf ihre vermeintliche Umweltgefährdung untersucht worden sind.

Bezeichnen wir den Set verfügbarer Handlungsmöglichkeiten eines repräsentativen Akteurs im Zeitpunkt t mit

$$S^t = \{S_1, \ldots S_r, \ldots, S_m\}^t,$$

so ist – unter der Bedingung privater Information hinsichtlich der Handlungsmöglichkeiten – lediglich die realisierte, umweltunverträgliche Handlungsmöglichkeit S_r für die Politik perzipierbar. Es ist darum nicht bekannt, wieviele Handlungsmöglichkeiten aus

$$S^t_{-r} = \{S_1, \ldots, S_{r-1}, S_{r+1}, S_m\}^t$$

als umweltunverträglich gelten werden. Zwei günstig zu beurteilende Reaktionen sind denkbar:

(1) Infolge eines einmaligen Entwertungseingriffes wird sofort eine umweltverträgliche Substitution vorgenommen.

(2) Ein Entwertungseingriff führt zur innovativen Erweiterung des Sets von Handlungsmöglichkeiten, welche sich ex post als umweltverträglich herausstellen.

Insbesondere der zweite Fall stellt ein günstiges Resultat dar und charakterisiert einen umweltpolitischen Steuerungserfolg. Der extern vorgenommene Entwertungseingriff wirkt ähnlich wie der dynamische Wettbewerb – mit dem Unterschied, daß neue Handlungsmöglichkeiten nicht nur auf zusätzliche Marktnachfrage treffen, sondern darüberhinaus umweltpolitischen Lenkungskriterien entsprechen (Beispiel: energiesparende Haushalts-

[23] Hier abkürzend für „nicht umweltunverträglich".

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

geräte usw.). Ich erwähne die – von mir an anderer Stelle ausführlicher – diskutierte Möglichkeit gelingender Intervention an dieser Stelle nur am Rande.[24] Mir geht es hier darum, die Entwicklungsrisiken der Umweltpolitik ins Blickfeld zu rücken, weshalb die weiteren Überlegungen auf ein „worst-case" – Szenario abstellen:

Falls der ungünstige Fall einer zielinkonformen Substitution eintritt, hätte die Umweltpolitik eine Anschlußintervention vorzunehmen, d.h. auch das gewählte Substitut zu entwerten. Dieser Prozeß könnte sich in einem ungünstigen, idealtypischen Fall fortsetzen und in eine Interventionsspirale einmünden. Dabei käme es zu einer fortschreitenden Reduzierung der Sets von Handlungsmöglichkeiten der Marktteilnehmer. Zusätzlich bleibt zu berücksichtigen, daß aufgrund verbesserten Wissens um Umweltgefährdungen, verursacht durch menschliches Wirtschaften, ohnehin neue umweltpolitische Handlungsbedarfe definiert werden (s.o.).

Wenn die Marktteilnehmer innerhalb der verfügbaren Sets ihrer Handlungsmöglichkeiten nur in geringem Maße über solche verfügen, die als umweltverträglich gelten, hängt der wirtschaftspolitische Steuerungserfolg von der gelingenden Suche nach umweltverträglichen Innovationen ab.[25] Offensichtlich wächst in einem solchen Fall die Anforderung an die Innovationskompetenz der inländischen Wettbewerber. Eine Umweltpolitik vermag lediglich Anreize für die Suche nach Innovationen zu schaffen; hingegen entzieht es sich ihrer Möglichkeit, die Marktteilnehmer mit der dazu erforderlichen Innovationskompetenz auszustatten.

Angesichts dieser Tatsache bleibt mit der Möglichkeit einer entwicklungshemmenden Überregulation infolge einer Interventionsspirale zu rechnen. In diesem Falle aber würde die ökonomische Entwicklung in der regulierten Volkswirtschaft insgesamt beeinträchtigt, woraus eine Ordnungsgefährdung resultieren kann.[26] Die Marktteilnehmer blieben nämlich markt-

---

[24] In Wegner (1996), Kap. 6, werden auf der Basis einer Marktprozeßtheorie die Möglichkeiten gezielter wirtschaftspolitischer Intervention erörtert und verschiedene Steuerungsszenarien entwickelt, die allgemein aus wirtschaftspolitischen Entwertungseingriffen resultieren können.

[25] Das Attribut „umweltverträglich" bezieht sich hier immer auf die Definition seitens der Umweltpolitik, nicht auf eine objektive Umweltverträglichkeit.

[26] Hier wird aus der Sicht eines repräsentativen Akteurs argumentiert. Hinzuweisen bleibt auf die Möglichkeit, daß nur ein Teil der Anbieter Entwertungen von Handlungsmöglichkeiten erfahren, während die Handlungsmöglichkeiten anderer Anbieter aufgewertet werden. So könnte etwa eine Besteuerung fossiler Energieträger zu einer Aufwertung der Handlungsmöglichkeiten von Solarzellenanbietern führen und einen Strukturwandel einleiten, bei dem eine Branche wächst, während die andere schrumpft. Damit würde nicht notwendigerweise die ökonomische Entwicklung der gesamten Volkswirtschaft beeinträchtigt. Dabei bleibt aber zu berücksichtigen, daß (annähernd) kostenneutrale Substitute bereits zur Verfügung stehen müssen;

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

endogenen Entwertungen ihrer Handlungsmöglichkeiten und somit einem wettbewerblichen Anpassungsdruck weiterhin ausgesetzt, verfügten aber nur noch über reduzierte Möglichkeiten, auf diesen Anpassungsdruck reagieren zu können. Deswegen hätte die Wirtschaftspolitik in dieser Hinsicht für Entlastung zu sorgen, d.h. die Marktteilnemer vor dem Wettbewerb qua systemschließender Maßnahmen zu schützen. Eine wichtige Rolle dürften in diesem Zusammenhang protektionistische Maßnahmen spielen (sofern sich eine Umweltregulierung nach dem Bestimmungslandprinzip nicht innerhalb der Regeln des GATT durchsetzen läßt)[27]; dadurch würden die Marktteilnehmer zumindest vor außenwirtschaftlich bedingten Entwertungen ihrer Handlungsmöglichkeiten besser geschützt sein. In einem Grenzfall – bei fortgesetzter und restriktiver Umweltregulierung – wäre eine Systemtransformation in Richtung einer stationären Ordnung nicht auszuschließen.

Auch wenn es sich dabei um einen speziellen Fall handelt, so erscheint es aus ordnungspolitischer Sicht trotzdem sinnvoll, potentielle Ordnungsgefährdungen einer langfristig ausgerichteten Umweltpolitik – die aus ökologischen Gründen geboten sein mag – zumindest gedanklich durchzuspielen. Es bleibt allerdings anzumerken, daß die Wahrscheinlichkeit für eine Systemtransformation eher niedrig anzusetzen ist; denn es würde hier u.a. die Annahme gelten, daß sich eine entwicklungshemmende Überregulation unbegrenzt fortsetzen ließe. Eine nationale Wirtschaftspolitik ist jedoch in einem Wettbewerb der Systeme durchzusetzen, in welchem die Marktteilnehmer ihrerseits zwischen alternativen Rechtsordnungen zunehmend wählen.[28] In dem oben geschilderten Fall würden unweigerlich Anreize für eine ökologisch bedingte Standortarbitrage gesetzt. Inländische Marktteilnehmer würden in diesem Fall Ressourcen in Rechtsordnungen verlagern, welche in vermindertem Maße Handlungsmöglichkeiten entwerten.[29] Indem die Marktteilnehmer aber ihre Handlungsmöglichkeiten weitgehend dadurch sichern, indem sie diese in regulierungsärmere Rechtsordnungen verlagern, entstehen Rückwirkungen auf die inländische Steuerbasis. Per-

---

denn andernfalls wäre zunächst in entsprechende F&E-Aktivitäten zu investieren (Diesen Fall nehmen die Vertreter der Ecological Economics implizite durchweg an). In jedem Falle aber ist ein Strukturwandel mit Friktionen verbunden und dürfte ohne temporäre Faktormengenreduzierungen kaum zu bewerkstelligen sein.

[27] Althammer (1995) untersucht, inwieweit die Regeln des GATT nationale Umweltpolitik zulassen oder aber als protektionistische Maßnahmen behandeln; vgl. auch Steininger (1994).

[28] Vgl. hierzu Streit (1995).

[29] Empirischen Studien zufolge scheinen allerdings die Kosten der Umweltregulierung derzeit noch keinen Einfluß auf die Handelsströme auszuüben und eine ökologisch bedingte Standortarbitrage anzureizen; zu einer Übersicht vgl. Steininger (1994, S. 30) und weitere dort angegebene Literatur.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

zipieren die politischen Akteure daraufhin eine Standortarbitrage, entstehen im wirtschaftspolitischen Entscheidungsprozeß Anreize für den vorzeitigen Abbruch einer Politik der entwicklungshemmenden Überregulation.

6. Zu umweltpolitischen Implikationen

Mit diesen knappen Ausführungen ergibt sich ein spezifischer Blickwinkel für die Steuerungsprobleme umweltpolitischer Langfriststrategien, aber auch für die Beurteilung ihrer Ordnungskonformität. Ein besonderer Akzent wird hier auf die Entwicklungsrisiken einer Umweltpolitik gesetzt. Wenn man der Auffassung zuzustimmen bereit ist, daß ökonomische Entwicklung – und Wettbewerb als deren Motor – nicht nur ein Systemmerkmal, sondern auch eine Systembedingung von Marktökonomien darstellt, wird eine entwicklungsgefährdende Umweltpolitik zugleich als ordnungsinkonform einzustufen sein.[30] Ob es eine Entwicklungsgefährdung realiter eintritt, hängt wesentlich von den Innovationskompetenzen der Marktteilnehmer ab, d.h. deren Fähigkeit, umweltpolitisch bedingte Entwertungen von Handlungsmöglichkeiten durch erfolgreiche Suche nach neuen Handlungsmöglichkeiten zu kompensieren. Dabei hätten die neu gefundenen Handlungsmöglichkeiten im Sinne der umweltpolitischen Kriterien als zielkonform zu gelten, da andernfalls wiederum Anschlußinterventionen notwendig würden und möglicherweise eine Interventionsspirale in Gang zu setzen wäre.

Aus Sicht der traditionellen ökonomischen Begründung für umweltpolitische Eingriffe mag sich an dieser Stelle eine Frage aufdrängen: Sollte man nicht besser unterscheiden zwischen Eingriffen, welche auf eine Internalisierung klassischer negativer externer Effekte abzielen und solchen, welche weitergehende Vorsorgeziele im Sinne von Nachhaltigkeitskriterien umsetzen? Im letztgenannten Fall scheint eine arbiträre Interpretation seitens der politischen Akteure besonders wahrscheinlich und damit auch das hier beschriebene Risiko eines Interventionismus. Hingegen tauchen bei den klassischen Fällen negativer Externalitäten – etwa zwischen umweltverschmutzenden Produzenten und Konsumenten als „Empfänger" externer Effekte – nur begrenzt Interpretationsfragen auf, so daß ein ausufernder Interventionsmus hier weniger wahrscheinlich erscheint.

---

[30] Es sei betont, daß damit noch kein endgültiges Urteil über eine umweltpolitische Langfriststrategie verbunden ist. Es ist durchaus die Möglichkeit einzubeziehen, daß eine Gesellschaft angesichts des von ihr wahrgenommenen ökologischen Problemdrucks keine Alternative zu einer ordnungsinkonformen Politik sieht und sich bewußt dazu entscheidet.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Es sei jedoch an dieser Stelle noch einmal daran erinnert, daß die normative Frage nach der Begründbarkeit umweltpolitischer Eingriffe hier explizit zurückgestellt bleibt und ausschließlich eine positive Analyse intendiert ist. In den vorhergehenden Betrachtungen ist grundsätzlich keine nähere Annahme darüber enthalten, ob und in welcher Weise Entwertungseingriffe normativ begründet werden können. Die hier thematisierten Entwicklungsfolgen könnten sich also auch dann einstellen, wenn den Entwertungen von Handlungsmöglichkeiten auf Seiten der Produzenten zweifelsfrei Wohlfahrtsgewinne auf Seiten der Konsumenten gegenüberstehen. Auch in einem solchen Fall empfiehlt es sich, normative und positive Fragen getrennt zu behandeln; die Pointe einer entwicklungsökonomischen Perspektive besteht gerade darin, daß Entwicklungsstörungen auch dann resultieren können, wenn ausschließlich eine Internalisierung externer Effekte angestrebt bzw. realisiert wird.[31] Eine Politik, die Entwicklungsstörungen zu vermeiden sucht (und sich in dieser Weise normativ bindet), darf jedoch nicht mehr ausschließlich das Kriterium technologischer externer Effekte als Rechtfertigung für Eingriffe heranziehen. Das wohlfahrtsökonomische Postulat einer vollständigen Internalisierung externer Effekte blendet Entwicklungsfragen nun einmal explizit aus.

Zwei Aspekte erhalten in unserem Zusammenhang besondere Relevanz:

(1) Sofern es den Marktteilnehmern gelingt, neue Handlungsmöglichkeiten zu generieren und Entwertungseingriffe auszugleichen, wird der Fall einer entwicklungshemmenden Überregulation zunächst vermieden. Der verfügbare Set von Handlungsmöglichkeiten verschafft „Anpassungsreserven", um auf marktendogene Entwertungen reagieren zu können.

(2) Erst nach der Realisation der neuen Handlungsmöglichkeit (z.B. in Form eines innovativen Produktes oder einer innovativen Verfahrenstechnik) ist die Umweltpolitik in der Lage, die Zielkonformität eines Instrumentes zu identifizieren (So könnte etwa die innovative Suche nach Asbestersatzstoffen in der Bauindustrie zur Verwendung von Substituten führen, die sich in gleichem Maße als umwelt- bzw. gesundheitsschädlich herausstellen).

Politikextern vorgenommene Entwertungseingriffe ähneln marktendogenen Entwertungen von Handlungsmöglichkeiten zunächst insofern, als in beiden Fällen die Innovationskompetenz der Marktteilnehmer gefordert ist – also ihre Fähigkeit, vermarktbare Handlungsmöglichkeiten zu finden, die ihnen

[31] So wäre es durchaus denkbar, daß eine vollständige Internalisierung aller negativen externen Effekte, die von der Industrie verursacht werden, zu einer Halbierung des Bruttoinlandsprodukts führt, obwohl netto, unter Einbeziehung der Nutzenpositionen auf Seiten der Konsumenten, eine Wohlfahrtssteigerung realisiert wird.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

zuvor unbekannt waren. Im Unterschied zu marktendogenen Entwertungen wäre aber seitens der Marktteilnehmer zusätzlich die Zielkonformität der neu gefundenen Substitute zu überprüfen, falls eine Anschlußintervention vermieden werden soll (im oben geschilderten Fall wäre deshalb die Gesundheitsverträglichkeit substitutiver Baustoffe mit zu prüfen). Insofern sind an die Innovationskompetenzen der Marktteilnehmer weitere Anforderungen gestellt.

In jedem Falle käme es für die Politik darauf an, die Innovationskompetenzen der Marktteilnehmer ins Kalkül zu ziehen, d.h. deren Fähigkeit, zielkonforme Innovationen zu generieren. Ohne eine Kommunikation zwischen der Politik einerseits und den Normadressaten andererseits erscheint kaum vorstellbar, wie die Politik zu diesbezüglichen Informationen gelangen könnte.

Nachteilig wäre es aus Sicht der Politik, verfügte sie in dieser Hinsicht über keinerlei Anhaltspunkte und überschätzte sie die Innovationskompetenzen der Marktteilnehmer. Auf die Vermeidung einer entwicklungshemmenden Überregulation könnte sich die Politik nämlich auch dann nicht verlassen, wenn sie sich in erster Linie solcher Instrumente bedient, die als marktkonform gelten (wie z.B. im Falle pretialer Lenkungsinstrumente). Insofern wird eine stationär-allokationstheoretische Betrachtungsweise aus evolutorischer Sicht um einen weiteren wichtigen Punkt ergänzt, wie die folgende Überlegung exemplarisch deutlich macht: Würde die Umweltpolitik eine wachsende Anzahl von ökonomischen Aktivitäten als umweltunverträglich definieren und ihre Reduzierung anstreben, so könnten sich die oben geschilderten Entwicklungsrisiken unter Umständen auch bei einem vermehrten Einsatz preissteuernder Maßnahmen z.B. in Form von Ökosteuern einstellen. Nach der hier eingenommene Perspektive bietet jedoch weder die Negativdefinition eines Nachhaltigkeitskonzeptes, noch das eingesetzte Instrument eine Garantie für die Ordnungskonformität der Umweltpolitik. Auch ein umfassender Einsatz pretialer Lenkungsinstrumente entwertet ökonomische Handlungsmöglichkeiten der Martkteilnehmer und erzeugt insofern – neben den gewünschten Anreizeffekten – auch Entwicklungsrisiken.[32]

Mir scheint dieser Aspekt von wichtigerer Bedeutung zu sein, als das – etwa von Seiten des RWI (1995) zurecht betonte – Defizit wirtschaftspolitischen Lenkungswissens, welches eine Fehldosierung wahrscheinlich macht. So trifft sicherlich zu, daß die „optimale" Höhe von Umweltabgaben – etwa

[32] Daß pretiale Lenkungsmaßnahmen Effizienzvorteile gegenüber ordnungsrechtlichen Auflagen aufweisen, braucht hier nicht betont zu werden, da es mir hier auf einen anderen Punkt ankommt; vgl. auch Hansmeyer/Schneider (1990). Ähnliche Vorteile wären bei zu erwerbenden Zertifikaten zu erwarten; auf eine detaillierte Darstellung sei hier verzichtet.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

im Sinne eines allokationstheoretischen Internalisierungskonzeptes – kaum zu bestimmen ist und ein umfassender Einsatz von pretialen Lenkungsinstrumenten mit hoher Wahrscheinlichkeit zu politisch dominierten Preisen führen würde. Die hier betrachteten Entwicklungsrisiken würden allerdings auch dann eintreten und deshalb zu berücksichtigen sein, wenn die Grenzfolgekosten unterlassener Preiskorrekturen hinreichend genau ermittelt werden könnten (z.B. in Form eines entgangenen Nutzens späterer Generationen). Selbst wenn zweifelsfrei feststünde, wie die Preise von in Anspruch genommenen Umweltgütern zu korrigieren wären, bliebe immer noch zu fragen, ob eine solche Preiskorrektur nicht zu Entwicklungshemmnissen in der Gegenwart führen würde. Die vermeintliche Marktkonformität des Lenkungsinstrumentes bildet so gesehen zwar ein notwendiges, aber kein hinreichendes Kriterium für seine Ordnungskonformität im hier verstandenen Sinne.[33]

Oben wurde bereits angedeutet, daß sich unter den Bedingungen des Systemwettbewerbs eine entwicklungsgefährdende Umweltpolitik vermutlich kaum auf Dauer durchhalten ließe – auch dann, wenn eine restriktive Umweltpolitik in fernerer Zukunft ökonomische Entwicklung sichert, wie es das Leitbild der Nachhaltigkeit ja vorsieht.[34] Allein schon aus diesem Grunde stellt sich die Frage, wie die Ordungskonformität einer langfristig orientierten Umweltpolitik gesichert resp. erhöht werden könnte. Diese Frage kann hier natürlich nicht umfassend beantwortet werden; aus dem oben Gesagten ergeben sich aber bereits einige – weiter zu verfolgende – Hinweise für die Umweltpolitik.

(1) Das Konzept der variablen Leitplanken erhöht zwar – im Unterschied zu Positiv-Definitionen der Nachhaltigkeit – die Aussicht auf eine ordnungskonforme Umweltpolitik, bietet hierfür aber keine Garantie. Um die Entwicklungsrisiken infolge einer Kumulation von Politikzielen zu entgehen, sollte zunächst eine Schwerpunktsetzung umweltpolitischer Maßnahmen auf absolute Schutzziele erfolgen. Da in Zukunft mit neuen Hiobsbotschaften über den Zustand der Ökosphäre vermutlich zu rechnen sein wird – und zwar auch angesichts verstärkter Forschungs-

[33] Diese Überlegungen könnten auch auf andere Instrumente angewandt werden, die als marktkonform gelten wie z.B. das Instrument der Gefährdungshaftung. Löst die Gefährdungshaftung eine Flut von Schadensersatzansprüchen aus, wären ebenfalls Entwicklungsstörungen vorstellbar, welche gegen die Vorteile dieses umweltpolitischen Instruments abzuwägen wären.

[34] Es sei hier angefügt, daß angesichts bedeutender Entwicklungsunterschiede zwischen den Volkswirtschaften, wie sie gegenwärtig zu registrieren sind, die Möglichkeiten einer Harmonisierung von Umweltpolitiken begrenzt sein dürften; denn Volkswirtschaften mit niedrigen Pro-Kopf-Einkommen gewinnen u.a. aus der Abwesenheit von hohen Umweltstandards einen Standortvorteil.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

aktivitäten in dieser Richtung –, müssen umweltpolitische Handlungsspielräume erhalten werden, die eine möglichst umgehende Aufnahme neuer absoluter Schutzziele in den bisherigen Katalog erlauben. Bei einer großzügig ausgelegten Interpretation des Vorsorgeprinzip und einer bereits hohen Regulierungsdichte wachsen hingegen die Entwicklungsrisiken jedes weiteren absoluten Schutzziels. Es dürfte dann schwieriger werden, neue absolute Schutzziele zu verfolgen, auch wenn dies aus ökologischer Sicht unerläßlich erscheinen mag.

(2) Darüberhinaus hängt die Vermeidung ökonomischer Entwicklungsrisiken davon ab, daß entwertete Handlungsmöglichkeiten durch neue Handlungsmöglichkeiten ausgeglichen werden können. Interventionsspiralen aufgrund zielinkonformer Substitutionen bilden ein Indiz für erhöhte Entwicklungsrisiken und bedürfen besonderer Beachtung. Die Wirtschaftspolitik hätte zu ihrer Vermeidung die Innovationskompetenzen der Marktteilnehmer ex ante abzuschätzen, um diese nicht mit restriktiven Maßnahmen zu überfordern und Wettbewerbsnachteilen auszusetzen. Anhand objektiver Prüfkriterien dürfte sich die Innovationskompetenz jedoch ex ante kaum ermitteln lassen. Daher sind Verfahren der Politikkooperation zwischen normsetzenden (bzw. überwachenden) Instanzen und den Normadressaten einzusetzen, um den Informationsstand der Umweltpolitik in diesem Punkt zumindest zu erhöhen. Zwar bergen kooperative Politikverfahren – neben anderen ordnungspolitischen Nachteilen – u.a. das Risiko einer Informationsverzerrung in sich, sollten aber angesichts fehlender institutioneller Alternativen begleitend herangezogen werden (Wegner, 1997b).[35]

(3) Ein möglichst großer Umfang ökonomischer Anpassungsprozesse in Richtung eines Nachhaltigkeitskonzeptes sollte auf dem Wege einer freiwilligen Selbstanpassung seitens der Marktteilnehmer vollzogen werden. In Anbetracht existierender Präferenzen für umweltverträgliche Produkte erhöhen sich die Aussichten, daß sich der gewünschte ökologische Strukturwandel auf dem Wege marktlicher Selbststeuerung vollziehen kann. Entsprechende Substitutionsprozesse können allerdings beschleunigt werden, wenn Nachfrager über verläßliche Informationen in bezug auf erhöhte Umweltverträglichkeit verfügen und Transakti-

[35] Vgl. Ritter (1990) für eine Abwägung der Vor- und Nachtteile kooperativer Politikverfahren; insbesondere sollten die niederländischen Erfahrungen mit neokorporatistischen Verfahrensweisen in der Umweltpolitik genutzt werden und Informationen der Normadressaten gegengeprüft werden, um Informationsverzerrungen zu reduzieren; vgl. hierzu v.d. Straaten (1992). Ein Neo-Korporatismus, wie er von systemtheoretisch argumentierenden Rechtssoziologen vertreten wird, sollte jedoch besser vermieden werden; vgl. hierzu nochmals Ritter (1990).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

onskosten einsparen können.[36] Für die Umweltpolitik erwächst daraus die Aufgabe, Informationen über die vermeintliche Umweltverträglichkeit von Produkten zur Verfügung zu stellen bzw. dazu beizutragen, daß im Sinne des Konzeptes der variablen Leitplanken Orientierungsdaten für die Nicht-Nachhaltigkeit von Produkten und Verfahren entwickelt werden.[37] Dementsprechend sind Forschungsressourcen staatlicherseits zu alloziieren.

7. Abschließende Bemerkungen

Die umweltpolitischen Entscheidungsträger signaliseren gegenwärtig einen erhöhten Beratungsbedarf hinsichtlich der ordnungspolitischen Grundlagen einer Politik der Nachhaltigkeit, und zwar insbesondere in Anbetracht der Tatsache, daß eine Zunahme umweltpolitischer Ziele wahrscheinlich ist. In diesem Beitrag wurde zu dieser Frage eine entwicklungsökonomische Perspektive eingenommen und argumentiert, daß eine Politik der Nachhaltigkeit Entwicklungsrisiken in sich bergen kann. Die Ordnungskonformität einer langfristig ausgerichteten Umweltpolitik entscheidet sich nach der hier vertretenen Position daran, daß es gelingt, diese Entwicklungsrisiken zu reduzieren oder gar auszuschalten. Es lassen sich erste Hinweise geben, wie die Aussichten auf eine (so verstandene) ordnungskonforme Politik erhöht werden können; jedoch existieren keine Handlungsanweisungen, welche die Ordnungskonformität ex ante zu garantieren vermögen.

Es wurde hier implizit aus einer marktprozeßtheoretischen Position argumentiert, welche an Schumpeter, Kirzner und Hayek anknüpft. Aus Platzgründen wurde hier auf eine explizite Darstellung verzichtet. Es soll jedoch in diesem Zusammenhang auf einen wichtigen Unterschied insbesondere zu Hayek verwiesen werden. So wird hier nicht dessen ontologische Position übernommen, wonach Ablaufpolitik grundsätzlich unvereinbar mit den Ordnungsbedingungen einer „spontanen Ordnung" sei (weil die spontane Ordnung des Marktes, so Hayek, nicht-teleologisch sei und sich hierin von Organisationen unterscheide). An anderer Stelle habe ich zu zeigen versucht, daß diese „Nichtsteuerbarkeitsthese" Hayeks in ihrer allgemeinen Form nicht aufrecht zu halten ist und insbesondere der ontologische

[36] Für eine marktprozeßtheoretische Perspektive über den Effekt von Transaktionskosten auf Wettbewerbsprozesse vgl. Streit/Wegner (1989).

[37] Dabei ist darauf zu achten, daß entsprechende Instrumente (z.B. Umweltsiegel) nicht zur ungerechtfertigten Marktschließung mißbraucht werden. Der Einsatz verschiedener – möglicherweise konkurrierender – Umweltsiegel, in denen unterschiedliche Konzepte der Nicht-Nachhaltigkeit zum Ausdruck kommen, wäre deshalb zumindest zu prüfen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Begründungsversuch überwunden werden sollte (Wegner, 1997a, 1996). Jedoch trifft es m.E. zu, daß die Ordnungsbedingungen von Marktökonomien und speziell deren evolutiver Charakter ablaufpolitische und speziell umweltpolitische Handlungsspielräume begrenzen.

Es sei noch einmal betont, daß hier nicht für eine normative Prioritätensetzung plädiert wird, wonach ordnungspolitische Normen vorrangig vor umweltpolitischen Zielen zu gelten haben. Möglicherweise lassen die erst in Umrissen erkennbaren Dimensionen des Umweltproblems eine ordnungskonforme Lösung nur schwer oder gar nicht zu. Es steht jedoch zu vermuten, daß eine ordnungsinkonforme Umweltpolitik unter den Bedingungen des System- rsp. Standortwettbewerbs auf Dauer kaum durchzuhalten sein wird und langfristig unter Liberalisierungsdruck geraten wird. Allein schon aus dieser Erwägung heraus spricht Vieles dafür, zunächst das Lösungspotential ordnungskonformer Strategien im hier vertretenen Sinne auszuschöpfen.

Literatur

Althammer, W. (1995), Handelsliberalisierung und Umweltpolitik – ein Konflikt? Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht 18, 419 - 449.

Bergh, J.C.J.M./Nijkamp, P. (1991), Operationalizing sustainable development: dynamic ecological economic models, Ecological Economics 4, 11 - 33.

Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (1986), Leitlinien der Bundesregierung zur Umweltvorsorge durch Vermeidung und stufenweise Verminderung von Schadstoffen.

Cansier, D. (1993), Umweltökonomie, Stuttgart.

Daly, H.E. (1990), Toward Some Operational Principles Of Sustainable Development, Ecological Economics 2, 1 - 6.

Daly, H./Goodland, R. (1994), An ecological-economic assesment of deregulation of international commerce under GATT, Ecological Economics 9, 73 - 92.

Dietz, F.J./Straaten, J.v.d. (1992), Rethinking Environmental Economics: Missing Links between Economic Theory and Environmental Policy, Journal of Economic Issues 26, 27 - 51.

Dovers, S.R. (1995), A framework for scaling and framing policy problems in sustainability, Ecological Economics 12, 93 - 106.

Endres, A. (1985), Umwelt- und Ressourcenökonomie, Darmstadt.

Fürst, D. (1987), Die Neubelebung der Staatsdiskussion: Veränderte Anforderungen an Regierung und Verwaltung in westlichen Industriegesellschaften, Jahrbuch zur Staats- und Verwaltungswissenschaft 1, 261 - 308.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Gawel, E. (1992), Die mischinstrumentelle Strategie in der Umweltpolitik: Ökonomische Betrachtungen zu einem neuen Politikmuster, Jahrbuch für Sozialwissenschaft 2/92, 267 - 286.

Grimm, D. (Hrsg.) (1990), Wachsende Staatsaufgaben - Sinkende Steuerungsfähigkeit des Rechts, Baden-Baden.

Hansmeyer, K.-H./Schneider, H.K. (1990), Umweltpolitik. Ihre Fortentwicklung unter marktsteuernden Aspekten, Göttingen.

von Hayek, F.A. (1969), Grundsätze einer liberalen Gesellschaftsordnung, in: von Hayek, Freiburger Studien. Gesammelte Aufsätze von F.A.v. Hayek, Tübingen, 108 - 125.

Institut für angewandte Wirtschaftsforschung IÖW (1995), Ordnungspolitische Grundfragen einer Politik der Nachhaltigkeit. Schlußbericht an das Bundesministerium für Wirtschaft, Tübingen.

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (1995), Ordnungspolitische Grundfragen einer Politik für eine nachhaltige zukunftsverträgliche Entwicklung. Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft, Berlin.

Kirchgässner, G. (1995), Umwelthaftung, in: Junkernheinrich, M./Klemmer, P./Wagner, G.R. (Hrsg.), Handbuch zur Umweltökonomie, Essen.

Norgaard, R.B. (1994). Development Betrayed. The end of progress and a coevolutionary revisioning of the future, London.

Opschoor, H./Straaten, J.v.d. (1993), Sustainable development: an institutional approach, Ecological Economics 7, 203 - 222.

Pasche, M. (1994), Ansätze einer evolutorischen Umweltökonomik, in: Beckenbach, F./Diefenbacher, H. (Hrsg.), Zwischen Entropie und Selbstorganisation, Marburg, 75 - 118.

Pearce, D./Atkinson, G. (1995), Measuring Sustainable Development, in: Bromley, D.W. (Hrsg.), Handbook of Environmental Economics, Oxford/Cambridge, 166 - 181.

Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (1995), Ordnungspolitische Grundlagen einer Politik der Nachhaltigkeit. Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft, Essen.

Ritter, E.-H. (1990), Das Recht als Steuerungsmedium im kooperativen Staat, in: Grimm, D. (Hrsg.), Wachsende Staatsaufgaben - Sinkende Steuerungsfähigkeit des Rechts, Baden-Baden, 69 - 112.

Sachverständigenrat für Umweltfragen (1994), Umweltpolitik. Umweltgutachten 1994 des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen – Kurzfassung, Bonn.

Schmidt-Bleek, F. (1992), Ein universelles ökologisches Maß. Gedanken zum ökologischen Strukturwandel, Wuppertal Papers 1/1992.

Siegenthaler, H.J. (1993), Regelvertrauen, Prosperität und Krisen. Die Ungleichmäßigkeit wirtschaftlicher und sozialer Entwicklung als Ergebnis individuellen Handelns und sozialen Lernens, Tübingen.

Söderbaum, P. (1992), Neoclassical and institutional approaches to development and the environment, Ecological Economics 5, 127 - 144.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Steininger, K. (1994), Reconciling trade and environment: towards a comparative advantage for long-term policy goals, Ecological Economics 9, 23 - 24.

Straaten, J.v.d. (1992), The Dutch National Environmental Policy Plan: To Choose or to Lose, Environmental Politics 1, 45 - 71.

Straubhaar, T./Wyss, M. (1994), Ökologisch bedingte Standortarbitrage, Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht 17, 98 - 121.

Streit, M.E. (1995), Dimensionen des Wettbewerbs – Systemwandel aus ordnungsökonomischer Sicht, Max-Planck-Institut zur Erforschung von Wirtschaftssystemen, Diskussionsbeitrag 1/95, Jena.

Streit, M.E./Wegner, G. (1989), Wissensmangel, Wissenserwerb und Wettbewerbsfolgen: Transaktionskosten aus evolutorischer Sicht, ORDO 40, 183 - 200.

— (1992), Information, Transaction and Catallaxy – Reflections on some Key Concepts of Evolutionary Market Theory, in: Witt, U. (Hrsg.), Explaining Process and Change. Approaches to Evolutionary Economics, Michigan, 125 - 149.

Suchanek, A. (1995), Politischer Liberalismus und das Problem der intergenerationellen Gerechtigkeit, in: Pies, I./Leschke, M. (Hrsg.), John Rawls' politischer Liberalismus, Tübingen, 129 - 141.

Toman, M./Pezzey, J./Krautkraemer, J. (1995), Neoclassical Economic Growth Theory and 'Sustainability', in: Bromley, D.W. (Hrgb.), Handbook of Environmental Economics, Oxford/Cambridge, 139 - 165.

Turner, R.K. (1993), Sustainability: Principles and Practice, in: Turner, R.K. (Hrsg.), Sustainable Environmental Economics and Management: Principles and Practice, London, 3 - 36.

Walter-Eucken-Institut (1995), Ordnungspolitische Grundfragen einer Politik der Nachhaltigkeit. Studie im Auftrag des Bundeswirtschaftsministerium, Freiburg.

Wegner, G. (1994), Marktkonforme Umweltpolitik zwischen Dezisionismus und Selbststeuerung, Tübingen.

— (1995), Intergenerationelle Gerechtigkeit und Komplexitätsdimensionen des Wirtschaftens, in: Pies, I./Leschke, M. (Hrsg.), John Rawls'politischer Liberalismus. Theoretische Grundlagen einer modernen Wirtschaftspolitik, Tübingen, 147 - 151.

— (1996), Wirtschaftspolitik zwischen Selbst- und Fremdsteuerung – Ein neuer Ansatz, Baden-Baden.

— (1997a), Economic Policy From An Evolutionary Perspective – A New Approach, erscheint in Journal of Theoretical and Institutional Economics.

— (1997b), Entstaatlichung der Umweltpolitik durch innere Institutionen? Verhandlungslösungen als Komplement regulativer Umweltpolitik, erscheint in: Wegner, G./Wieland, J. (Hrsg.), Formelle und informelle Institutionen – Genese, Interaktion und Wandel, Marburg.

Weimann, J. (1990), Umweltökonomik. Eine theorieorientierte Einführung, Berlin usw.

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (1995), Ordnungspolitische Grundfragen einer Politik für eine nachhaltige zukunftsverträgliche Entwicklung. Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft, Mannheim.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

VIII. Soziale Sicherung und Nachhaltigkeit

Von *Joachim Schütz*

ETH Zürich

1. Einleitung

Traditionell wurde und wird Nachhaltigkeit vor allem als eine naturwissenschaftlich dominierte Aufgabenstellung begriffen (Vernadsky, 1929, 1945; Clark/Munn, 1986; Haug, 1983; Huggett, 1993; World Commission on Environment and Development, 1987). Nachdem sich jedoch die Suche nach absoluten Grenzwerten aufgrund des co-evolutionären Charakters der Biosphäre und der Gesellschaft als ein oftmals hilfloses Unterfangen erweist, verlagert sich das Interesse zusehends auf die prinzipielle Erhaltung der Reproduktions- und Reaktionsfähigkeit der Biosphäre (Costanza/Norton/Haskell, 1992). Gesucht werden prinzipielle Leitlinien menschlicher Organisationsformen, die dazu führen, daß sich die Biosphäre und die in ihr eingebetteten menschlichen Gesellschaften ihre Entwicklungsfähigkeit bewahren, und gleichzeitig gewährleistet ist, daß sie sich auf absehbare Zeit im erwünschten Teil der zulässigen ökologischen Relationen bewegen (Stokes, 1992; Norgaard, 1994; Blake, 1990). Damit treten neben naturwissenschaftlichen Indikatoren für den „Gesundheitszustand" eines Ökosystems die gestalterischen Handlungen des Menschen immer stärker in den Vordergrund des Interesses. Dies ändert aber auch den qualitativen Charakter der angestrebten Erkenntnisse in Bezug auf Nachhaltigkeit. Die Teilhabe an einem ergebnisoffenen Prozess innerhalb eines vielfach miteinander verknüpften Systems, verlangt nicht nur die Bestimmung gegenwärtig gültiger „objektiver" physischer Bedingungen der Systemreproduktion, sondern auch Möglichkeiten, die gestalterischen Optionen menschliches Handelns innerhalb der Systemgrenzen so umfassend und zuverlässlich als möglich diskutieren zu können. Die Formulierung „gemischter" Aussagesysteme, d.h. Modelle, in denen natur- und sozialwissenschaftliche Erkenntnise komplementär zueinander in Beziehung gegesetzt werden, sind unabdingbar, wenn menschliche Gestaltung und deren Verantwortung in der Nachhaltigkeitsdebatte nicht zu einem unreflektierten Biologismus verkümmern sollen (Turner/Pearce, 1992; Schütz, 1996). Mit Blick auf das System der Sozialen

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Sicherung, in Deutschland sicherlich ein Kernstück gesellschaftlicher Organisation, geht es also darum, herauszufinden, welche Einflüsse von einzelnen strukturellen Organisationsmerkmalen des Sozialen Sicherungssystems auf die Entwicklung der menschlichen Gesellschaft, hier der Ökonomie, und der Biosphäre ausgehen.

2. Vollbeschäftigung und Technologischer Fortschritt – die stillschweigenden Voraussetzungen des Systems der Sozialen Sicherung

Das heutige Systems der Sozialen Sicherung in Deutschland soll breite Teile der Bevölkerung gegen existentielle Risiken, wie Krankheit, Alter und Arbeitslosigkeit, absichern. Ausgangspunkt ist die Annahme, daß es sich dabei um Risiken handelt, gegen die sich der einzelne, individuell nur unzureichend absichern kann, oder aber, insbesondere bei ungenügendem Einkommen, sich freiwillig nicht ausreichend versichern wird (Lampert, 1985).

Das gegenwärtige System ist sicherlich ein riesiges Konglomerat unterschiedlichster Regelungen (Frerich/Frey, 1993). Dennoch lassen sich unschwer einige tragende Prinzipien identifizieren:

1. Alle Arbeitnehmer sind beitragspflichtig.
2. Erst ein reguläres Arbeitsverhältnis eröffnet den Zugang zum System.
3. Die Leistungen sind in aller Regel beitragsabhängig.
4. Das Solidaritätsprinzip mildert das Beitragsprinzip.
5. Die Familie genießt besonderen Schutz. Abhängige Familienmitglieder werden bei der Leistungsgewährung mit berücksichtigt.
6. Die eingenommenen Beiträge werden sofort wieder als Leistungen ausgegeben.

Mit Hilfe dieser Prinzipien wird sowohl die umfassende Beteiligung der Bevölkerung, als auch eine langfristige Kontinuität der institutionellen Regelungen angestrebt. Beides zusammen sichert auf Dauer die Akzeptanz und damit das langfristige Überleben des Systems. Doch die Anforderungen an die Praxis sind sehr hoch. So erfordert z.B. das Prinzip der umlagefinanzierten Alterssicherung, bei der die geleisteten Beiträge sofort wieder als Leistungen ausgegeben werden, eine äußerst langfristige Perspektive, ein hohes Maß an Gerechtigkeitsgefühl und ein hohes Maß an Vertrauen in die generationenübergreifende Funktionsfähigkeit der praktizierten Regeln.

In der Vergangenheit wurden zahlreiche institutionelle Regelungen unter ganz speziellen impliziten Bedingungen getroffen. So wurde z.B. bei der Einführung der Dynamischen Rentenversicherung 1957 stillschweigend vorausgesetzt, daß die für die Beitragszahler immer ungünstiger werdende

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Altersstruktur mit Hilfe des technischen Fortschritts und der damit realisierten Wohlfahrtssteigerungen kompensiert werden kann. Die Zauberformel, die all dies ermöglicht heißt Vollbeschäftigung und Technischer Fortschritt, genauer gesagt ein für Vollbeschäftigung genügend hohes reales wirtschaftliches Wachstum. Damit wird das Versprechen der Gesellschaft, mit allen Mitteln für Vollbeschäftigung und reales Wirtschaftswachstum durch Technischen Fortschritt zu sorgen, zum Dreh- und Angelpunkt des Systems der Sozialen Sicherung in seiner heutigen Struktur (Pfeiffer/Schoofs/Schütz, 1986).

1957, zur Zeit der Einführung der dynamischen Rentenformel, mögen diese impliziten Vorraussetzungen nach den ausserordentlichen Wohlfahrtssteigerungen der Nachkriegsjahre berechtigter gewesen sein als heute. Viele werden sich dessen jedoch erst heute bewußt, nachdem diese stillschweigenden Bedingungen nicht mehr ohne weiteres erfüllt werden können. Im Verlauf der letzten zwanzig Jahre ist es der deutschen Gesellschaft nämlich immer weniger gelungen, die existentiellen Bedingungen für das System der Sozialen Sicherung in seiner gegenwärtigen Struktur sicherzustellen. Ein permanenter Mangel an Arbeitsplätzen muß aufgrund der ungünstigen Einnahmen/Ausgaben-Struktur über kurz oder lang zu finanziellen Schwierigkeiten im System führen (Lampert, 1984). Gleichzeitig bewirkt die enge Koppelung der Sozialen Sicherung an die formelle Beschäftigung, daß den Arbeitslosen, einem finanziell eher schwächer gestellten Teil der Bevölkerung, entgegen aller Zielsetzungen mit der Zeit der Schutz des Systems der Sozialen Sicherung entzogen wird (Adamy/Steffen, 1990). Ferner wird ohne materiellem Wohlstandszuwachs die Kosten/Nutzen-Relation der Sozialen Sicherung für die jüngere Generation immer ungünstiger. Dies kann durchaus die Akzeptanz des Systems und damit dessen langfristige Kontinuität ernsthaft gefährden. Eigentlich nicht erstaunlich, wenn angesichts fehlender Vollbeschäftigung, fehlendem wirtschaftlichem Wachstum und fehlender materielle Wohlfahrtssteigerungen, sich das System der Sozialen Sicherheit in ernsten finanziellen Nöten befindet, und das Vertrauen in seine Überlebensfähigkeit rapide abnimmt.

3. Deregulierung, Effizienzrevolution und Grundsicherung: Wundermittel der alten Art

Ein uraltes Sanierungskonzept lautet: reduziere die Ausgaben und erhöhe die Einnahmen. Die bislang skizzierten Prinzipien des Systems der Sozialen legen daher einen Leistungsabbau und eine Ausweitung der beitragspflichtigen Beschäftigung nahe. Theoretisch am „einfachsten" wäre es, die Leistungen, insbesondere der Renten- und Arbeitslosenversicherung,

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

durch Parlamentsbeschluß deutlich zu reduzieren, oder aber, wie von konservativer Seite unter dem Begriff der Grundsicherung auch gefordert, alle Leistungen der Sozialversicherungen auf ein politisch definiertes absolutes Existenzminimum zu beschränken, und damit der beitragsfinanzierten Sozialen Sicherung die Rolle zuzuweisen, die bislang die von den Gemeinden aus allgemeinen Steuermitteln geleistete Sozialhilfe einnimmt (Kaltenborn, 1995). Doch noch steht dem sowohl der quasi eigentumsrechtliche Charakter der in der Sozialversicherung erworbenen Ansprüche, als auch das politisch unkalkulierbare Risiko einer solchen „kalten Enteignung" der bisherigen Beitragszahler entgegen. Der tatsächliche Spielraum für spürbare Einsparungen dürfte mit Ausnahme der Arbeitslosenversicherung daher eher gering sein. Es bleibt also nur die Ausweitung der Beschäftigung. Angesichts des arbeitssparenden Technischen Fortschritts heißt das im Klartext lang anhaltendes reales Wirtschaftswachstum von 5% und mehr. Obwohl es inzwischen mehr als offenkundig ist, daß die heutige Umweltsituation, einer Neuauflage der Wachstumssteigerungen der fünfziger Jahre entgegen steht (Meadows/Meadows/Randers, 1992), ist eine breite Mehrheit aus Arbeitgebern und Arbeitnehmer der Meinung, es bleibe nur die Wahl zwischen realem wirtschaftlichem Wachstum *und* Sozialer Sicherheit, oder Stagnation *ohne* Soziale Sicherheit.

Legt man die Erfahrung der letzten zwanzig Jahre zugrunde, dann ist die dauerhafte Ausweitung der Beschäftigung ein schwieriges Unterfangen. Die gegenwärtigen Zauberworte lauten Deregulierung und Effizienzrevolution. Deregulierung, für die einen das Zaubermittel für Wirtschaftswachstum, für andere eher eine aktuelle Neuauflage des Mythos der Selbstheilungskräfte des Marktes (Pury, 1995). Mit Blick auf Grossbritannien und die USA darf die begründete Befürchtung geäussert werden, daß Deregulierung eher zu einer akzentuierten Ungleichverteilung wirtschaftlicher und finanzieller Macht führen wird, als zur Lösung der Arbeitslosenfrage.[1] Ferner ist zu beobachten, daß Deregulierung fast immer mit der Forderung nach einer ungehinderten Entfaltung des Technischen Fortschritts einhergeht. Es besteht damit durchaus die Gefahr, daß mit einer Deregulierung auch mühsam erstrittene Mitspracherecht über die technische Gestaltung der Zukunft beseitigt werden.

Unter dem Schlagwort der „Effizienzrevolution" (Schmidt-Bleek, 1994) wird sowohl von Arbeitgeber- als auch Gewerkschaftsseite in der Wirtschaftspolitik eine Zielrichtung verfolgt, die davon ausgeht, daß die von der Implementation neuer effizienter Techniken ausgehenden Nachfrageimpulse letztlich hinreichend groß sind, daß nicht nur die unmittelbar mit dem tech-

[1] Vgl. Le Monde diplomatique, April 1997.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

nischen Fortschritt verbundene materielle Wohlstandssteigerung realisiert wird, sondern ein sich selbst tragender Aufschwung zum Tragen kommt. Im günstigsten Fall aller Fälle würde dies zur Räumung des Arbeitsmarktes und damit zur Lösung der Finanzprobleme der Sozialen Sicherung führen. Dies alles bei gleichzeitiger „Sanierung" der Umwelt (Fritsch/Schmidheiny/Seifritz, 1994; Weizsäcker, 1992, 1993). Sind die blühenden Landschaften der Sozialen Sicherung reale Zukunftsperspektive oder ein Märchen aus Tausendundeiner Nacht?

Eine vor allem auf Technologischem Fortschritt basierende Wachstumsphilosophie wird im *gegenwärtigen Kontext* wahrscheinlich nicht zur Sanierung des Systems der Sozialen Sicherheit führen. Ein technisch bedingter kräftiger Anstieg der Produktivität muß nämlich keineswegs gesamtwirtschaftlich zu einem Anstieg der Beschäftigung führen. So ging in der Bundesrepublik das kräftige reale wirtschaftliche Wachstum der Jahre 1976 – 1980 weitgehend spurlos am Arbeitsmarkt vorbei. Obwohl die Investitionen und der reale Output des verarbeitenden Gewerbes in dieser Zeit kräftig gestiegen waren, hatte die Zahl der Erwerbstätigen im gleichen Zeitraum abgenommen (Schütz/Frey, 1987). Möglich wurde dies vor allem durch die Computerisierung bestehender Produktionsanlagen. Eine qualitativ analoge Entwicklung zeigt gegenwärtig der Dienstleistungssektor. Die Branchen wachsen und gedeihen. Die Gewinne und die Investitionen steigen, dennoch geht der Beschäftigungsabbau nach wie vor weiter. So haben z.B. die Finanzinstitute in der Schweiz von 1990 bis 1993 ihre Beschäftigung um 3,5% gesenkt, obwohl ihr reales Geschäftsvolumen in der gleichen Zeit um 28,5% angestiegen war.[2] Ermöglicht wurde und wird dies vor allem durch die Standardisierung und Leistungssteigerung verschiedenster EDV-Software und der nach wie vor gewaltigen Leistungssteigerung der EDV-Hardware.

Erstaunlich, warum diese, zugegebenermassen unerfreuliche Seite des Technischen Fortschrittes, sowenig Beachtung findet. Wahrscheinlich ist es der unangenehme Charakter der Botschaft, der zur Ausblendung eventueller „negativer" Effekte des technischen Fortschritts geführt hat, zumal die empirisch belegbaren Entwicklungen durchaus mit der neoklassischen Theorie in Einklang gebracht werden können:[3] Stellen Sie sich vor, in einer hoch aggregierten Volkswirtschaft existiere ein vintagemäßig geschichteter Kapitalstock (K). Der Winkel α sei Ausdruck des Kapital-Arbeit-Verhältnisses. Der Winkel α nimmt mit dem technischen Fortschritt in aller Regel zu, d.h. ceteris paribus wird tendenziell immer weniger Arbeit benötigt um ein be-

---

[2] Bundesamt für Statistik, Persönliche Korrespondenz, Mai 1997.

[3] Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf Schütz/Frey (1987).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

stehendes Wohlfahrtsniveau zu reproduzieren. Schumpeter und die heutigen Optimisten argumentieren wie folgt: sicherlich „kostet" eine technologisch hochwertigere Ersatzinvestition Arbeitsplätze, aber die mit dem technischen Fortschritt einhergehende Einkommenssteigerung wird auf Dauer den unmittelbar rezessiven Impuls der Arbeitsplatzverluste überkompensieren (Dosi et al., 1988; Schumpeter, 1914; Kromphardt/Teschner, 1986). Gilt diese Aussage auch noch, wenn sich gegebene Kapital-Arbeits-Relationen plötzlich mit geringem Aufwand durch neue Technologien spürbar verringern lassen?

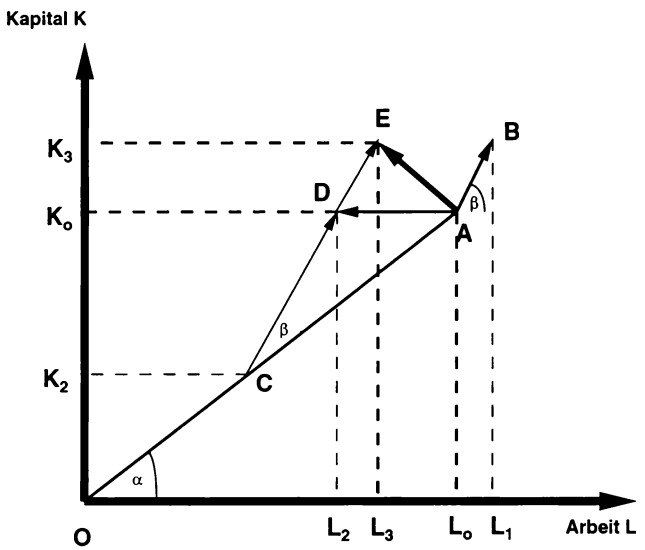


Abbildung 1

Ausgangspunkt der Überlegungen sei Punkt A. Der Vektor AB symbolisiere die Produktion neuer Güter mit neuer Technologie ($\beta > \alpha$). Die Beschäftigung expandiere dadurch um L_0L_1. Wie zuvor gesehen sind Neuinvestitionen nicht nur Ersatz für ausgesonderte Altanlagen oder Erweiterungen von Produktionskapazitäten innerhalb bestehender Technologien, sondern sie werden sich, je nach Kontext, auch auf weiterhin genutzte bestehende Produktionsanlagen auswirken, insbesondere auf deren Kapital-Arbeits-Verhältnis. Mit der Erneuerung des Kapitals ist nicht nur der Beschäftigung steigernde Prozeß AB verbunden, sondern immer auch ein Beschäftigung senkender, die Arbeitsproduktivität eines Teils der bestehenden Produktionsanlagen (K_0K_2) steigernder Prozeß AD. Die Gesamtentwicklung ergibt sich aus der Addition beider simultan stattfindender Teilprozesse, AB + AD = AE. Die Implementation des Technischen

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Fortschritts hat in diesem Beispiel zu einem höherem Kapitalstock, zu Wirtschaftswachstum, zu sektoralen Umschichtungen und zu einer Abnahme der Beschäftigung, L_0L_3, geführt. Der Punkt E *kann* also, *muß* aber *nicht* rechts von A sein. Es ist theoretisch genauso möglich, daß die Beschäftigung bei wirtschaftlichem Wachstum weiter abnimmt. Je grösser das Verhältnis von AD zu AB ist, um so lohnender dürften die Investitionen aus betriebswirtschaftlicher Sicht sein. Gesamtwirtschaftlich gilt jedoch, je grösser das Verhältnis von AD zu AB ist, um so wahrscheinlicher dürfte der Endpunkt E links vom Anfangspunkt A liegt, d.h. daß der Investitionsprozess alles in allem Beschäftigung senkend gewirkt haben wird.

Man könnte anmerken, daß die Argumentation, wonach der Technische Fortschritt dauerhaft mehr Arbeitnehmer freisetzt als neu beschäftigt, genauso alt wie unvollständig sei. Die Nachkriegsentwicklung der westlichen Welt habe doch den Optimisten um Schumpeter recht gegeben und nicht den Pessimisten um Emil Lederer (vgl. Lederer, 1925, 1931; Kromphardt/Teschner, 1986). Von heute aus gesehen scheint es tatsächlich nur eine Frage der Zeit gewesen zu sein, bis die in den zwanziger und dreißiger Jahren durch die Mechanisierung der Landwirtschaft ausgelöste Dauerarbeitslosigkeit überwunden war. Doch, war es tatsächlich der technische Fortschritt und der endogene Wachstumsimperativ des kapitalistischen Wirtschaftssystems der die Massenarbeitslosigkeit letztendlich beseitigte, oder war es das „exogene" Ereignis Krieg? Wenn es tatsächlich der Krieg war, dann würden wir zur Zeit nicht nur auf die Vollbeschäftigung warten, sondern auch auf Godot. Ob unsere Umwelt die Wartezeit überstehen würde, sei dahingestellt. Die Chance, daß sich durch die angestrebte Effizienzrevolution die Lage des Systems der sozialen Sicherung innerhalb nützlicher Frist entscheidend bessert, ist äußerst gering. Hingegen dürfte das Risiko gravierender Umweltschäden durch ein unreflektiertes „weiter so" sehr hoch sein.

4. Arbeitszeitverkürzung und Zukunftsrat – Wundermittel der neuen Art?

Sicherlich muß es bei jeder Reform des Systems der Sozialen Sicherheit immer auch um finanzielle Fragen gehen. Doch aus nachhaltiger Perspektive ist die finanzielle und reale Sicherstellung der Leistungen nur eine von mehreren Größen. Es geht nämlich immer auch und vielleicht sogar zuvorderst um das Selbstverständnis der Gesellschaft. Was ist „normal"? Was ist der Sinn des Lebens? Welches Verhältnis haben wir zu unserer Mitwelt? Welche Rolle spielt die Gesellschaft, welche das Individuum? Welchen Risiken ist der Mensch dabei ausgesetzt? Welche wollen wir kollektiv regeln?

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Auf welche Art und Weise? (vgl. Nell-Breuning, 1982; Schütz, 1987; Enama, 1994).

Ausgangspunkt für die Suche nach derartigen Strukturen kann sicher nicht die ökonomische Wachstumstheorie sein, sondern

1. der ethische Grundkonsens, wonach die Kosten und Leistungen der Sozialen Sicherung verteilt werden.
2. der Umfang und Zugang zum kulturell definierten materiellen Existenzminimum.
3. eine vom ökonomischen Wachstum unabhängige Konzeption der Sozialen Sicherung.

Alle Antworten erwachsen aus dem jeweiligen wissenschaftlichen und spirituellen Weltbild sowie aus der jeweils gültigen kulturellen Matrix. Sicherlich ermöglicht dies eine Unzahl möglicher Antworten. Und doch können die Antworten nicht beliebig ausfallen. Zumindest dann nicht, wenn wir die menschliche Gesellschaft auf diesem Planet Erde als *ein* und nicht als *das* co-evolutionäre Teilsystem eines oder mehrerer übergeordneten Systeme begreifen. Wir befinden uns sozusagen im Inneren eines Systems, dessen Gestalt wir durch unser Tun ständig beeinflussen (vgl. Rowe, 1989; Lovelock/Margulis, 1974). Im Vergleich zum bisherigen Verständnis hat dies vor allem zwei gravierende Konsequenzen.

Erstens, wenn die Biosphäre als ein dem Menschen übergeordnetes System empfunden wird, dann ist der Mensch mitsamt seinen Systemen auf eine funktionsfähige Biosphäre angewiesen. Dies bedeutet nach heutigem Wissen vor allem, daß wir Menschen auf eine lebendige und vielfältige Coexistenz unterschiedlichster Lebewesen achten müssen (vgl. Odum, 1971). Da sich die Biosphäre jedoch ebenfalls co-evolutionär im Zusammenspiel mit der menschlichen Gesellschaft entwickelt, wird die menschliche Vorstellung über die Funktion der Biosphäre, ihren „Sinn" und die Rolle des Menschen, zu entscheidenden Determinanten zukünftiger Realität (Norgaard, 1994; Churchman, 1979; Oliver, 1992; Schütz, 1996). Mit anderen Worten, jede Antwort auf die „rein" naturwissenschaftliche Frage nach den ökologischen Grenzen der Biosphäre enthält daher immer aufeinander bezogene naturwissenschaftliche und ethische Aussagen. Damit kann jedoch zweitens, die grundlegende Prämisse vieler bisheriger wissenschaftlicher Arbeiten, die des neutralen, objektiven Beobachters, nicht mehr aufrecht erhalten werden. Je nach dem, wie die Welt interpretiert wird, ergeben sich evolutionär unterschiedliche Pfade des Gesamtsystems. Es gibt damit keine festen, objektiv zu entdeckenden Trajektorien des Systems in eine objektiv vorhersagbare Zukunft. Ethischer Entscheid und Weltbild sind bei gegebenenem Kontext konstitutiv für die Zukunft. Eher könnte man davon sprechen, daß die Menschheit sich ihre „Zukunft" selber gestaltet (vgl. Barnett,

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

1992; Brinkman, 1981; Macy, 1991; Norgaard, 1994; Palmer, 1991; Boulding, 1981; Schütz, 1990).

Einerseits verlangt ein derartiges, auf evolutionäre Koexistenz angelegtes Weltbild eine situative Ethik, die je nach Situation unterschiedliche Reaktionen erlaubt, andererseits schränkt das coevolutionäre Weltbild das Spektrum der zulässigen ethischen Antworten gleichzeitig wieder ein. Grundlage dieser Einschränkung ist die Erkenntnis, daß jedes System nicht nur Differenzierungsfreiraum braucht um langfristig in einem variablen Kontext überleben zu können, sondern auch eine Integrationskonstante, die die divergierenden Tendenzen wieder integriert. Ansonsten würde das System sich einfach in einzelne Bestandteile auflösen (vgl. Schwarz, 1994; Schwarz, 1996). Mit anderen Worten, jede coevolutionäre Ethik muss neben den individuellen Freiheiten immer bestrebt sein, soweit als irgend möglich Integration, z.B. in Form von Kooperation zu betonen. Diese Position ist uns, trotz einer den Individualismus einschränkenden Haltung, die starke Bezüge zu asiatischen Philosophien aufweist (vgl. Chau/Kam-Kong, 1990; Pojman, 1994), gar nicht so unbekannt. Es ist mit der abendländischen Tradition der „Solidarität" (vgl. Schütz, 1990) vergleichbar.

Was folgt aus all dem hinsichtlich einer neuen Konzeption der Sozialen Sicherung? In einer coevolutionären Welt kann Sozialen Sicherung weder den für alle geltenden „grossen Wurf" formulieren, noch die vereinbarte institutionelle Regelung auf Jahrzehnte unverändert festschreiben. Mit einem coevolutionären Weltbild eher in Einklang zu bringen, ist die Vorstellung, daß Soziale Sicherung erstens als „default"-Lösung innerhalb einer sich selbst organisierenden Gemeinschaft dient, zweitens dem Integrationsgedanken und drittens der ethischen Grundposition Rechnung trägt. Es liegt auf der Hand, daß Soziale Sicherung dabei kaum auf absolute Grössen abzielen kann, sondern der Wahrung existentieller Relationen Sorge tragen muss. Dabei steht dem Recht auf Zugehörigkeit zur Gemeinschaft immer auch die Pflicht des Einzelnen gegenüber, zur Erhaltung der Gemeinschaft aktiv beizutragen. Oder abstrakt formuliert, Soziale Sicherung ist die gestalterische Koordination individueller Handlungsfreiräume, bei gleichzeitiger Beachtung komplementär wirkender ethischen, ökonomischen, ökologischen und integrativen Beschränkungen.

Die soziale Realität ist damit immer spürbarer Ausdruck der Abwägung der verschiedenen Restriktionen im jeweiligen Kontext; es sei hier zum Beispiel die gegenwärtige Situation anhaltend hoher Arbeitslosigkeit erwähnt. Sowohl der ökologisch motivierte Wunsch nach materieller Einschränkung als auch die Unzulänglichkeit der konventionellen Wachstumsperspektive verlangen eine umfassende Neubewertung und Neuorganisation der Arbeit. Während für vor allem ökologisch argumentierende Menschen im gegenwärtigen Kontext eine generelle Arbeitszeitverkürzung auf der Hand

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

liegt, um so für „Vollbeschäftigung“ zu sorgen, ist die vehemente Opposition all jener Kräfte, die nach wie vor auf Wachstum setzen, ebenso verständlich. Eine breite Reduktion der durchschnittlichen Arbeitszeit hätte bei den Betroffenen einen Einkommensrückgang zur Folge, vom dem zweifellos rezessive Impulse ausgehen würden. Ob eine auf Vollbeschäftigung gerichtete Reduktion der Arbeitszeit tatsächlich zu einem weiteren unkontrollierten Rückgang der Wirtschaft und damit der Beschäftigung führen wird, ist dabei keinesfalls sicher. Dem mit dieser Reduktion der Arbeitszeit wohl unvermeidlichen Einkommensrückgang für die Arbeitenden steht eine höhere Produktivität, die Entlastung bei der Unterstützung der Arbeitslosen, sowie deren Einkommen in nahezu gleicher Höhe gegenüber. Dazu kommt die das allgemeine Selbstwertgefühl steigernde Teilhabe am ökonomischen Prozeß und eine verläßliche langfristige Perspektive für den bislang arbeitslosen bzw. von Arbeitslosigkeit bedrohten Teil der Bevölkerung.

Dieser Weg einer deutlichen Verkürzung der regulären formellen Arbeitszeit erfordert jedoch gleichzeitig einen gesellschaftlichen Konsens über die angestrebten Verteilungsziele und über die auf dem Weg dahin unvermeidlichen Umverteilungsmaßnahmen, insbesondere bei schrumpfenden materiellem Verbrauch. Dies berührt einen ebenso zentralen wie heiklen Punkt sowohl der ökologischen Nachhaltigkeit als auch der sozialen Sicherheit, die Frage nach der Legitimation von strukturellen Entscheidungen, die die gesellschaftliche Zukunft, sowohl ökologisch als auch sozial, entscheidend beeinflussen. Der Nachweis der Unzulänglichkeit der heutigen Praxis, diese Entscheidungen entweder den Kapitalbesitzern, den Politikern bzw. dem „Markt“ zu überlassen, füllt inzwischen Bibliotheken (vgl. Costanza, 1991; Young, 1992; Sen, 1987; Feldman, 1980; Arrow, 1985; Kapp, 1950; Robinson, 1962; Anderson/Arrow/Pines, 1988). Immer dann, wenn eine Entscheidung mit äußerst langfristiger Perspektive und/oder eine der individuellen Nutzenmaximierung widersprechende aber aus systemischer Perspektive notwendige Entscheidung gefordert ist, wirken unsere gegenwärtigen Institutionen wie gelähmt. Rendite und Wahlen allein erweisen sich als nicht hinreichend dafür, daß Entscheidungen aus einer sowohl ökologischen wie auch sozialen, gesamtsystemischen Perspektive gefällt werden.

Nachdem es Anhaltspunkte dafür gibt, daß die Grundmuster der amerikanischen Demokratie über den Umweg französischer Jäger und Fallensteller und der französischen Revolution durchaus auf die „einheimischen“ Indianer zurückzuführen sind, erscheint es legitim auf eine bemerkenswerte Institution zahlreicher eingeborener Völker, insbesondere der Prairieindianer Nordamerikas verweisen, den wir in unseren Adaptionen bislang ausgespart haben, den Zukunftsrat (vgl. Storm, 1994). Dieses Gremium vertritt die noch nicht geborenen Generationen. Es hat in allen generationenübergrei-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

fenden Fragen zwar kein Beschluß- aber ein Vetorecht. In unserer Gesellschaft wäre eine solches Gremium ebenfalls denkbar, z. B. ein repräsentatives achtköpfiges Gremium, zur Hälfte Frauen, zur Hälfte Männer, die entweder direkt gewählt oder auf Vorschlag des Bundespräsidenten nach einer öffentlichen Anhörung vom Parlament mit verfassungsändernder Mehrheit bestätigt werden müssen. Aufgrund der ausserordentlichen Stellung im politischen Alltag und der wahrzunehmenden Aufgabe muss es die Möglichkeit einer Abwahl geben und die Entscheide müssen mit einem breiten Konsens getroffen werden. Das heisst, die Beschlüsse müssten z.B. mit 3/4-Mehrheit gefaßt werden, ansonsten gelten die Abstimmungsunterlagen als verworfen. Ferner sollte die Dauer der Zugehörigkeit den „normalen" politischen Wahlzyklus mindestens einmal überdauern, z.B. sieben Jahre.

5. Statt eines Schlußwortes: Eine hypothetische Vorlage zur Alterssicherung

Was könnten potentielle Mitglieder des Zukunftsrates von folgendem Vorschlag zur Alterssicherung halten?

1. Die bisherigen Beitragszahler genießen Vertrauensschutz. Er findet jedoch bei der Leistungsfähigkeit der heutigen Beitragszahler seine Grenze. Das Prinzip der generationenübergreifenden Altersversorgung wird beibehalten, zumal es dem von ökologischer Seite gefordertem langfristigen Denken Rechnung trägt und uralter menschlicher Gepflogenheit entspricht.
2. Unsere Gesellschaft wird auch auf absehbare Zeit prinzipiell in der Lage sein, allen Gesellschaftsmitgliedern das materielle Existenzminimum zu sichern. Gehen wir davon aus, daß hierüber ein breites gesellschaftliches Einvernehmen herrscht, dann ist die materielle Existenzsicherung der Gesellschaftsmitglieder eine Staatsaufgabe par excellence, und damit Sache aller Steuerzahler, und nicht nur der abhängig Beschäftigten. Das *erste Bein* der Alterssicherung ist somit die steuerfinanzierte Grund- oder Bürgerrente.
3. Das *zweite Bein* der Alterssicherung ist eine beitragsabhängige Pflichtversicherung für *alle*, deren Leistung maximal das doppelte der Grundrente erreichen kann. Im Falle einer formellen Beschäftigung sind die Arbeitnehmer weiterhin pflichtversichert. Arbeitnehmer und Arbeitgeber teilen sich in bewährter Weise die Beiträge je zur Hälfte. Selbständige sind bis zur Beitragsgrenze ebenfalls versicherungspflichtig. Nicht formell Beschäftigte können freiwillig Mitglied dieser Alterssicherung werden. Sie können ihre Beiträge auch in Form von Dienstleistungen für die

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Allgemeinheit erbringen. In diesem Fall übernimmt der Staat den Arbeitgeberanteil. Bei besonders förderungswürdigen Tätigkeiten kann der Staat auch die gesamten Leistungen übernehmen. Es versteht sich damit von selbst, daß diese Komponente der Alterssicherung nur im Umlageverfahren realisiert werden kann. Die Beitragssätze und die Leistungsstrukturen werden von den Beitragszahlern unter Mitwirkung des Zukunftsrates selbst entschieden und verwaltet. Das Parlament hat keinerlei Verfügungsrechte über das Beitragsaufkommen.

4. Das *dritte Bein* der Alterssicherung ist eine freiwillige Kapitalversicherung, die allen offensteht und bei der die Beiträge in gleicher Höhe und in gleicher Weise wie bei der Umlageversicherung steuerbegünstigt sind. Die administrative Verwaltung und die Verwaltung der Kapitalzuflüsse, insbesondere die Investitionsentscheidungen, erfolgen ebenfalls unter Mitwirkung des Zukunftsrates durch die Beitragszahler selbst.

Mit diesem Konzept sichert sich die Gesellschaft alle Entwicklungsfreiheiten und unterliegt nicht mehr der Drohung, bei ungenügendem ökonomischen Wachstum den finanziellen Ruin ihres Alterssicherungskonzeptes erklären zu müssen, zumal die in der umlagefinanzierten Pflichtversicherung erworbenen Anwartschaften nur als relative Größen im Bezug auf das jeweils im Parlament festgelegte steuerfinanzierte Existenzminimum zu verstehen sind. Gleichwohl wird mit diesem gestalterischen Vorschlag die Alterssicherung sowohl als gesellschaftlich relevante Aufgabe ernstgenommen, als auch dem Bedürfnis nach Selbstorganisation Rechnung getragen. Dies geschieht jedoch auf eine Art und Weise, die der unterschiedlichen Leistungsbereitschaft der Individuen anerkennt. Es gibt klar ausgewiesene leistungsabhängige und leistungsunabhängige Komponenten. Dennoch steht nicht ein absoluter individueller Anspruch im Vordergrund, sondern die Beziehungen und das Verhältnis der Einzelnen zur Gemeinschaft. Dies kommt insbesondere dadurch zum Ausdruck, daß sowohl der Generationenvertrag in Kraft bleibt, als auch in verschiedenster Hinsicht systemisch notwendige und ethisch legitimierte verteilungspolitische Eingriffe vorgesehen sind. Die drei Beine der Altersicherung sichern so zusammen minimal das kulturell definierte Existenzminimum und maximal den fünffachen Betrag ab.

Beide leistungsabhängigen Komponenten werden von den Versicherten selbst verwaltet und sind dem politischen Zugriff weitgehendst entzogen. Der mißbräuchliche Zugriff auf die Rentenkasse durch auferlegte versicherungsfremde Leistungen sollte zukünftig weitestgehend ausgeschlossen sein. Andererseits bewahrt die Koppelung an die parlamentarisch bestimmte Grundrente die Verbindung zur allgemeinen Politik. Ferner erlaubt die Möglichkeit der staatlichen Zuschüsse für meritorische Tätigkeiten der Gesellschaft einen weiten politischen Handlungsraum gesellschaftliche Anreize

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

für eine Rentenanwartschaften jenseits formaler Beschäftigungsverhältnisse zu schaffen. Nur wenn dies der Fall ist, so kann argumentiert werden, entfällt der Zwang zur ökologisch unverträglichen Arbeit, zu der es für die Mehrzahl der Bürger solange keine Alternative gibt, wie das auf formale Arbeit zugeschnittene System der Sozialen Sicherung die einzige erreichbare verläßliche Alterssicherung darstellt. Doch nicht nur das. Eine selbstbestimmte erfüllende Arbeit wird sogar, zu einer Grundvorraussetzung einer nachhaltigen Gesellschaft, wenn man davon ausgeht, daß die Menschen materielle Einschränkungen nur hinnehmen werden, wenn sie den materiellen Konsum nicht als Ersatz für eine unbefriedigend empfundene Arbeitszeit ansehen. Diese unausgesprochene Erwartung, daß ohne Zwang zur fremdbestimmten, unökologischen Arbeit der einzelne das System der Sozialen Sicherung lediglich als Hilfe zur Selbsthilfe benutzen wird und nicht als eine permanente Quelle der Einkommenssicherung, wird bei vielen Befürwortern einer nachhaltigen Gesellschaft als „Lösung" für die negativen ökonomischen Impulse ökologisch bedingter Einschränkungen angesehen. Illusion oder berechtigte Hoffnung?

Literatur

Adamy, W./Steffen, J. (1990), Finanzierungsprobleme des Sozialstaates in der Beschäftigungskrise, Regensburg.

Anderson, P./Arrow, K.J./Pines, D. (eds.) (1988), The Economy As An Evolving Complex System, Santa Fe.

Arrow, K.J. (1985), The Potentials and Limits of the Market Resource Allocation, in: Feiwel, G.R. (ed.), Issues in Contemporary Microeconomics and Welfare, London, 107 - 124.

Barnett, J.H. (1992), The Rose Path, Brentwood.

Blake, T. (1990), Social Structures for Ecological Sustainability: A Critical Social Theory Perspective, in: Cock, P. (ed.), The Proceedings of the Cres Symposium "Organising for an Ecologically Sustainable Australia", Vol. 3, 80 - 92.

Boulding, K.E. (1981), Evolutionary Economics, Beverly Hills.

Brinkman, R.L. (1981), Cultural Economics, New Delhi.

Chau, S.S./Kam-Kong, F. (1990), Ancient Wisdom and Sustainable Development from a Chinese Perspective, in: Engel, J.R./Engel, J.G. (eds.), Ethics of Environment and Development, Tuscon, 222 - 231.

Churchman, C.W. (1979), The Systems Approach And Its Enemies, New York.

Clark, W.C./Munn, R.E. (eds.) (1986), Sustainable Development of the Biosphere, Laxenburg.

Costanza, R. (ed.) (1991), Ecological Economics, New York.

Costanza, R./Norton, B./Haskell, B. (eds.) (1992), Ecosystem Health, Washington.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Dosi, G. et al. (eds.) (1988), Technical Change and Economic Theory, London.

Enama, M.T. (1994), Culture: The Missing Nexus in an Ecological Economics Perspective, Ecological Economics 10, 93 - 95.

Feldman, A.M. (1980), Welfare Economics and Social Choice Theory, Boston.

Frerich, J./Frey, M. (1993), Handbuch der Geschichte der Sozialpolitik in Deutschland, Bd. 3, München.

Fritsch, B./Schmidheiny, S./Seifritz, W. (1994), Towards an Ecologically Sustainable Growth Society, Berlin.

Haug, P.T. (1983), Living Systems Theory: Conceptual Basis For Ecosystem Modelling, in: Lauenroth, W.K./Skogerboe, G.V./Flug, M. (eds.), Analysis of Ecological Systems: State-Of-The-Art in Ecological Modelling, Developments in Environmental Modelling 5, Amsterdam - Oxford - New York, 45 - 56.

Huggett, R.J. (1993), Modelling The Human Impact On Nature, Oxford.

Kaltenborn, B. (1995), Modelle der Grundsicherung, Baden-Baden.

Kapp, K.W. (1950), The Social Costs Of Private Enterprise, Cambridge.

Kromphardt, J./Teschner, M. (1986), Neuere Entwicklung der Innovationstheorie, Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung 55, 235 - 248.

Lampert, H. (1984), Sozialpolitik in der Sozialen Marktwirtschaft bei reduziertem Wirtschaftswachstum und Unterbeschäftigung, in: Blum, R./Steiner, M. (Hrsg.), Aktuelle Probleme der Marktwirtschaft in Gesamt- und Einzelwirtschaftlicher Sicht. Berlin, 51 - 63.

— (1985), Lehrbuch der Sozialpolitik, Berlin.

Lederer, E. (1925), Konjunktur und Krisen, in: Bücher, K. (Hrsg.), Grundriß der Sozialökonomik IV. Tübingen, 354 - 413.

— (1931), Aufriß der ökonomischen Theorie, Tübingen.

Lovelock, J.E./Margulis, L. (1974), Atmospheric Homeostasis by and for the Biosphere, Tellus 26, 1 - 10.

Macy, J. (1991), Mutual causality in Buddhism and general systems theory: the dharma of natural systems, Albany.

Meadows, D.H./Meadows, D.L./Randers, J. (1992), Beyond the Limits, London.

Nell-Breuning, O. von (1982), Was „kostet" der Sozialstaat, Sozialer Fortschritt 31, 25 - 28.

Norgaard, R.B. (1994), Development Betrayed, London - New York.

Odum, E.P. (1971), Fundamentals of Ecology, Philadelphia.

Odum, H.T. (1983), Systems Ecology, New York.

Oliver, H.H. (1992), The Neglect and Recovery of Nature In Twentieth-Century Protestant Thought, Journal of the American Academy of Religion 60, 379 - 404.

Palmer, K. (1991), Aborigines, Values and the Environment. Fundamental Questions Paper No. 7, Centre For Resource And Environmental Studies, The Australian National University, Canberra.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Pfeiffer, D./Schoofs, A./Schütz, J. (1986), Arbeitslosigkeit, Sparpolitik des Bundes und ihre Wirkungen auf Investitionen und Einkommensverteilung, Sozialer Fortschritt 35, 73 - 79.

Pojman, L.P. (ed.) (1994), Environmental Ethics, Boston.

de Pury, D. et al. (Hrsg.) (1995), Mut zum Aufbruch, Zürich.

Robinson, J. (1962) Economic Philosophy, Harmondsworth.

Rowe, J.S. (1989), What on Earth is Environment? Trumpeter 6, 123 - 126.

Schmidt-Bleek, F. (1994), Wieviel Umwelt braucht der Mensch? Basel.

Schütz, J. (1987), Sozialpolitik – Resultat einer normativen Wirtschaftstheorie, Sozialer Fortschritt 36, 261 - 263.

— (1990), Über die Notwendigkeit von Normen in der ökonomischen Theorie, Regensburg.

— (1996), What has Sustainability to do with Ethics? in: Nath, B./Devuyst, D./Hens, L. (eds.), Sustainable Development Textbook, Brüssel, 137 - 157.

Schütz, Joachim/Frey, M. (1987), Zur Arbeitslosigkeit infolge technologischer Revolutionen, Konjunkturpolitik 33, 211 - 218.

Schumpeter, J. (1914), Epochen der Dogmen- und Methodengeschichte, in: Bücher, K. (Hrsg.), Grundriß der Sozialökonomik, Tübingen, 19 - 124.

Schwarz, E. (1994), A Metamodel to Interpret the Emergence, Evolution and Function of Viable Natural Systems, in: Trappl, R. (ed.), Proceedings of the 12th European Meeting on Cybernetics and Systems Research 1994, Singapore, 1579 - 1586.

— (1996), Systems Thinking, World View and Principles of Action, in: Pesa, E./Penna, M.P./Montesanto, A. (eds.), Third European Congress on Systems Science, Roma, 255 - 259.

Sen, A. (1987), On Ethics and Economics, Oxford.

Stokes, K.M. (1992), Man and the Biosphere, Armonk.

Storm, H. (1972), Seven Arrows, New York.

— (1994), Lightningbolt, New York.

Turner, R.K./Pearce, D.W. (1992), The Ethical Foundations of Sustainable Economic Development, Advances In Human Ecology Vol. 1, Greenwich, 177 - 195.

Vernadsky, V.I. (1929), La Biosphère, Paris.

— (1945), Biosphere and Noösphere, American Scientist 33, 1 - 12.

Weizsäcker, E.U. von (1992), Erdpolitik, Darmstadt.

— (1993), Wachstum und Umwelt, in: Göhner, R. (Hrsg.), Die Gesellschaft von morgen, München, 139 - 151.

Winter, C.-J. (1994), Technologies compet, not fuels, GAIA 3, 314 - 318.

World Commission on Environment and Development (1987), Our Common Future, Oxford.

Young, M.D. (1992), Sustainable Investment and Resource Use, Paris.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

IX. Evolutionary Economics for the Eco-Industrial Age

Von *Joseph A. Weissmahr*

Zürich

Abstract

The position of evolutionary economics in the hierarchy of evolutionary systems is examined by analysing the differences between biological evolution and human socio-cultural evolution. It is shown that whereas the central principle of biological evolution is adaptation, in human socio-cultural evolution the central principle consists of transcending the limits set by biological evolution and environmental constraints.

Humans are subject to the influence of both biological- and socio-cultural evolutionary forces. Due to their superior intelligence and capability for socio-cultural evolution, humans can increase their own food supply which then is used in accordance with the rules of biological evolution to produce more children. These two positive feedback loops mutually reinforce each other and lead to exponential growth. Evolutionary economics can show the way out of this vicious circle, so that the long range goal of sustainable ecologically compatible economic future can become a reality.

1. The hierarchy of evolutionary systems

Evolutionary systems are organized hierarchically for several reasons:

- hierarchy allows to build new structures from already existing elements.
- successive levels of organization allow the use of nature's resources in ways that the lower unit alone could not accomplish.
- the new higher unit may itself constitute a modification of the environment which opens up new possibilities for further hierarchical organization.

There is a hierarchy in the sense of levels of evolution such as the physico-chemical, the biological and the socio-cultural level. These levels must be considered separately because at each level complexity is increasing and, therefore, entirely new properties and behaviors appear. There is, however, also a hierarchical organization within each evolutionary level. For example at the biological level multicellular organization gave the possibility to a

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

division of labor between cells, leading to the migration of life from the oceans to dry land, the differentiation of plants, plant eating animals, meat eating animals and humans (Buss, 1987, p. 184 - 187).

1.1 General features of evolution

Despite the differences in evolution at the various hierarchical levels, there are some general features which all of then share.

The first is that all systems which are capable of evolution are open systems, or in the nomenclature of Prigogine *dissipative structures* (Prigogine, 1976). Such systems have the capability to take up energy/matter from their environment for maintaining their stability far from physical equilibrium. The ability to take up energy is the secret which enables them to exhibit the contradictory properties of stability and the ability to evolve. For transforming an evolutionary variation (idea) into a physical form work has to be done, and the necessary energy for doing work has to come from the physical environment because biological structures, including humans, have all sorts of marvellous properties, but they cannot do work without taking up energy or eating food (a chemical form of energy).

The second general characteristic of evolutionary systems is that they are *knowledge systems* which use experiments to accumulate knowledge. The experiments involve the generation of new variations and the testing of these variations. The method of generating new alternatives and the testing criteria are different at each hierarchical level.

The third general characteristic is that evolutionary systems are *complex systems* governed by positive and negative feedback loops. This means that such systems cannot be described by linear causal models because complex systems can reinforce their own actions through positive feedback, if such feedback is not counteracted by negative feedback or some structural limitation.

1.2 The characteristics of biological evolution

Biological evolution consists of experiments in two functionally related areas. One area involves the improved use of the physical resources and energy flow of the environment. The other area involves the coding, storage and transmittal of knowledge resulting from successful experiments in the first area. Before the use of resources could proceed very far the problem of the knowledge coding, storage and transmittal had to be addressed. This problem was solved by the development of the genetic code in which specific chemical molecules are the letters of the alphabet. The way the genetic system functions is complex and it is not necessary to examine all specific

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

steps. The important point to remember is that *genes are physically existing entities* which can code instructional information not only for constructing more complex biological entities (phenotypes), but also can code and direct the physical multiplication of new phenotypes in which the genes continue their existence after the old phenotypes die. Genes are a key unit in biological evolution because it is through them that the important steps of *variation and multiplication* are accomplished. The selection step is accomplished in biological evolution at the phenotype level. This is why the *success criteria* for biological evolution – biological fitness – is measured by the selective representation of phenotypes in future generations. Biological adaptation can be considered as a form knowledge accumulation about certain characteristics of the physical environment (Lorenz, 1943). The better adapted phenotypes are rewarded by being allowed to occupy a bigger part of their natural niche. This form of knowledge accumulation had to pass necessarily through variation at the genetic level because the genetic code was the only method available to code and transmit new knowledge in biological evolution. The success criteria necessarily had to be the selective multiplication of phenotypes because this was the only feedback loop available to biological evolution for selecting the better adapted variants.

Biological evolution's other accomplishment involved experiments for the improved use of physical resources and of ways to use and concentrate energy flow in the biological world. A review of the steps which led to the development of plants is not essential for understanding the complexity of the biological world. However, an understanding of the *function* of plants in biological evolution is essential. Plants are small food factories by virtue of their photosynthetic abilities. Photosynthesis is the process by which chemical molecules are produced from water and carbon dioxide with the help of solar energy. In this way plants can produce their own food. The formula of photosynthesis which describes the work done by Nature is as follows (R.L. Smith, 1981, p. 48):

$$\text{Carbon dioxide} + \text{Water} + \text{Sunlight} \rightarrow \text{Glucose} + \text{Oxygen}$$
$$397\,\text{Kcal} \rightarrow 114\,\text{Kcal}$$

The dispersed energy of sunlight is concentrated into bio-mass by photosynthesis. For each 114 Kcal energy fixed as glucose, 397 Kcal solar energy is needed. The reaction is possible only because solar energy and the genetic knowledge incorporated in plants is a gift of Nature. The work performed by plants is the basis on which the diversity of the biological world has been built. Plants can not only maintain themselves but can also produce a *net-plus* of food which was used for multiplication. Genetic variation developed all sorts of plant forms first in the oceans then on land. In this way new

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

niches were created which could be filled by new forms of life: plant eating animals and meat eating animals. Plants are still relatively dilute forms of energy. Plant eating animals have to spend about 50% of their time feeding in order to take up enough energy for living and reproduction. The meat of animals, the result of the work done by their metabolism, is a more concentrated form of energy. Meat eating animals can limit their feeding activities to two hours a day. In this way biological evolution has produced a large number of self sufficient species which had the capability to exist, grow and multiply by taking up energy/matter from their environment without further outside intervention. The fact that these species were selected according to their adaptation to particular niches of the physical environment insured that none of them could multiply beyond certain limits. Plant could manufacture their own food but they had no feet, so when they used up the locally available resources they could not grow further. Animals could move around but they could not manufacture their own food, so they had to rely on plant or other animals as a source of food. In the animal world, furthermore, each species is part of a chain in which it is both a predator and a pray for other species. In this way biological evolution had incorporated automatic checks and balances.

Only animals have a brain because animals have to move around for finding their food and, therefore, an organ evolved for coordinating the information coming from sense organs with the information coming from organs that produce movement. Once the brain was already available for coordinating movement it could be expanded to produce intelligent behavior. The instructions for instinctive behavior, coded in genes, cost less in necessary brain substance compared to that required if the behavior is acquired and controlled by intelligent behavior of learning and thought. In case of learning additional brain substance is necessary for producing the appropriate stimuli for the responses to be learned and in addition a storage and retrieval mechanism is needed. Intelligent behavior can be observed only in those animals which move around fast and which have a relatively long life span. For such animals instinctive behavior is not an optimal solution for mastering the uncertainties of new places and of the future. Instincts are fixed at birth and if the environment changes substantially during long wanderings or a long life span then additional means are needed to adapt to them. Intelligent behavior evolved to help solving the *uncertain future problem* for this small group of animals.

1.3 The characteristics of socio-cultural evolution

Hominids appeared about two million years ago. Over a period of one million years their brain volume increased threefold. It is generally believed

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

that it was erect posture, walking on two feet, which initiated the increase of brain volume. The freeing of hands for other tasks led to the co-evolution of brain volume and brain functions. In this way abstract thinking, human self-consciousness and human speech developed. These new *capabilities* made human socio-cultural evolution possible. The accumulated experience of survival enhancing information of older people could be communicated to younger people directly by language or indirectly through religious norms and practices. Abstract thinking permitted the combination of ideas and the examination of the possible results of these ideas in mental pictures before action was taken. The coding of knowledge in speech, then in writing and later in printing permitted the fast dissemination of ideas.

Dawkins has proposed the expression *meme* for an idea unit and implied that it is the equivalent of the gene of biological evolution (Dawkins, 1982). There is, however, a fundamental difference between a gene and a meme. A gene is a physical entity which codes information and in addition can also reproduce this information in physical form, whereas an *idea is a brain state* which codes information but does not have the capacity to reproduce itself. An idea has to be introduced into another brain and be accepted by it before it is reproduced. The distinction is important because even though transmission occurs in both cases, the reproduction by genetic means is very accurate and automatic whereas the transmission of an idea is not automatic – it can be rejected – and can also be misunderstood which introduces a new source of variation.

Socio-cultural evolution is much faster than biological evolution because ideas can be transmitted not only vertically from parent to child but also horizontally among people living in different places. Furthermore, newly *acquired* knowledge can be communicated directly, whereas in biological evolution new knowledge can be introduced only through the slow method of variation at the genetic level and the subsequent natural selection of phenotypes incorporating the variation. Darwinian theory specifically excludes the transmission of acquired characteristics. The knowledge accumulated at the level of socio-cultural evolution coded in norms, rules and institutions is available to new generations so that they do not have to start from zero but can continue accumulating new knowledge. The self-reproduction feature of biological evolution is not found separately at the level of socio-cultural evolution. The economy or other socio-cultural institutions do not reproduce themselves. The self reproduction feature is limited to the biological organisms which are part of these institutions. This is why the search for the genes of the economy is futile. The renewal of the economy takes place in the minds of the people and by the renewal of the physical structures composing it. The complexity of socio-cultural evolution is increased not only by the speed of transmission of information, but also by new sources

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

of variation, new feedback loops and new methods of selection which in combination can lead to unintended survival threatening consequences.

Today there is no generally accepted theory of socio-cultural evolution. Culture and social organization are generally analysed by sociologists an anthropologists without any reference to evolutionary features. The reason for this avoidance is that the reactionary theory of social Darwinism of the last century discredited the application of evolutionary concepts in social science and anthropology. As a result socio-cultural evolutionary theory remained on the fringes of respectable mainstream anthropology. An interesting exception is the non-Darwinian social evolutionary theory presented by Hallpike (1986). Most other work involving evolutionary concepts was done by biologists in the last 25 years, who attempted to extend Darwinian theory to socio-cultural evolution by developing the theory of *sociobiology*. Human sociobiology can point to some areas of socio-cultural evolution where it has offered new insights. These areas, however, are all closely connected to genetic factors such as human male and female mating strategies, marriage customs and the development of sexual taboos. Sociobiology, however, is not useful as a general theory of socio-cultural evolution because it does not recognize that socio cultural evolution represents a new level of evolution. As a result sociobiology makes the precise claim that the selection criterion is the same in both forms of evolution. This claim leads to the prediction that those socio-cultural traits will be selected in the course of evolution which contribute to the biological fitness of individuals composing a population. Since biological fitness is measured by the relative increase of a particular population, this claim means that the most populous states should also be the most powerful and wealthy. This prediction has been falsified by the economic record of the last 2000 years. It is not surprising that sociobiology cannot describe the complexity of socio-cultural evolution because it simply wants to extend Darwinian theory and assumes that the central rule of adaptation is operative at both levels, but this assumption is mistaken. Animals below the level of humans had no other choice but to adapt to changes in their natural environment because their means to influence it were limited. For humans with their mental capabilities of abstract thinking and self-consciousness, adaptation was *not* the only alternative.

2. The specific differences between biological and socio-cultural evolution as shown by economic evolution

The examination of the historical record of economic evolution is particularly well suited to highlight the differences between biological and socio-cultural evolution because economic evolution supplies to humans the *in-*

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

crease of net-plus which was the precondition for socio-cultural differentiation and evolution.

Biological evolution can be described as an evolutionary process without conscious actors and without specific aims. Socio-cultural evolution, on the other hand, can be characterized as an evolutionary process with conscious actors and directed towards specific human aims. The intentional feature of economic evolution is clearly visible in human action directed towards increasing the food supply beyond that offered by Nature to hunters and gatherers. The first step in this direction consisted of *artificial selection and breeding* of plants and animals. Darwin has collected a large amount of information on domesticated plants and animals. This information was published in 1868 (Darwin, 1972). It is interesting to note that the economist John R. Commons was so impressed by the metaphor of artificial selection that he used it as the basis for a voluntaristic economic theory, described in "The Legal Foundations of Capitalism" (1924) and subsequent works (Ramstad, 1994). The second step for increasing the food supply consisted of using the working capacity of draft animals to increase the amount of *work done* to supplement human physical work in agriculture. The use of draft animals enabled the extension of agriculture on additional pieces of land. During the agricultural age humans extended the methods of *net-plus* production used by biological evolution, but the major source of energy for doing work continued to be the food produced by plants with the help of solar energy. *Net-plus* production was increasing slowly during the agricultural age because it depended on the natural feedback loop of producing more people and more draft animals. The remaining *net-plus* above the needs of the slowly growing population was used for building pyramids, palaces and for waging war. These methods of reinvesting the *net-plus* contributed to the redistribution of wealth, but did not contribute to increasing the productivity of the system. The interesting experiments were directed toward immaterial forms, by trying out new institutions. The most interesting of these was the democracy of Greek city states where physical work was done by slaves so that the citizens could concentrate on philosophical and artistic matters. These experiments were important because they indicate a possibility for Eco- Industrial society in which physical work will be done by mechanical slaves and people will be free to pursue more important matters.

Intentional selection was used not only at the level of innovation for breeding new more productive plants and animals but also at the level of selection of the socio- cultural system by introducing new selection devices.

- socio-cultural approval rules for selecting desired human behavior
- market mechanism for selecting among human innovations and artefacts based on the preferences and purchasing power of humans

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

- profit calculation for measuring one aspect of *net-plus* production in the economy.

These institutional innovations were already available when the *industrial age* started 200 years ago. The first upswing of the industrial age was powered by water mills. What, however, made the development of a sustained chain reaction of increasing work inputs possible was the development of steam engines which could transform the heat of fossil fuels into mechanical energy for doing work. In this way the work of water mills could be used to produce steam engines, which then helped to increase coal production by pumping water from flooded mines and the new coal used to heat steam engines for producing further work which then could be used to produce spinning and weaving machinery and then this machinery driven by steam engines could produce cheaper textile products.

These chain reactions were eloquently described by Schumpeter:

> "Possibilities of gain to be reaped by producing new things or by producing old things more cheaply are constantly materialising and calling for new investments. These new products and new methods compete with the old products and old methods not on equal terms, but at a decisive advantage that may mean death to the latter. This is how 'progress' comes about in capitalist society. In order to escape being undersold, every firm is in the end compelled to follow suit, to invest in its turn and, in order to be able to do so, to plow back part of its profits, i.e. to accumulate". (Schumpeter, 1966, p. 31).

Part of the *net-plus* was reinvested into the generation of new knowledge. This activity of research and development then led to a new chain reaction of new products and new methods of production and new forms of energy use.

During the industrial age there were so far four expansion cycles. Each new cycle was based on the large scale introduction of a new form of energy and on the infrastructure construction cyle necessary for its diffusion in the economy. In each expansion cycle there were different leading industries which contributed substantially to industrial development. A summary of these cycles is shown in the Table 4.

The industrial age brought a substantial increase of *net-plus* production due to the large scale utilization of fossil fuels for doing work, in addition to the work derived from food produced by agriculture. Population in developed countries increased from 100 Mio. in 1750 to 800 Mio. by 1990 and energy use increased from 3 to 63 MWH per year and per capita. Total world population is projected to pass 6.000 Mio. in the year 2000 and average energy use will be at 25 MWH per year and per capita (World Bank Development Report 1992).

The most visible results of the industrial age are the new products and processes which have increased human productivity and the range of human

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Table 1
Expansion Cycles and Leading Industries

Expansion	Energy Techniques	Leading Industries	Infrastucture
1790-1820	Waterwheel	Textile	Canals
1845-1873	Steam engine	Coal, Iron	Railways
1895-1929	Electricity	Electric Steel	Electric Utility Decentr. Ind.
1945-1973	Oil	Car Synthetics	Highways Suburbs

choice. These desirable results have been achieved by the introduction into the economy of large amounts of non human energy for doing work. Some of this energy input was used for producing new products or larger quantities of existing products, the rest was used for *substituting human physical work* in order to make existing products cheaper. The same argument is true in the case of the large scale use of computers which can, to a large extent, *replace routine human mental work.* These substitutions make existing products cheaper but also cause large scale unemployment. All this implies that in an industrial economy more people are not necessary when *net-plus* can be produced by mechanical and electronic robots which produce other robots. In the industrial economy *per capita net-plus* production can increase even faster when the *human population is decreasing.*

Whereas in the agricultural age human population increase was a necessary feedback loop for increasing *net-plus* production, during the industrial age a new feedback loop was introduced in the form of systematic knowledge generation for increasing the ability of the economic system to produce *net-plus.* By the replacement of human physical work by robots and the replacement of routine human mental work by computers, the advanced industrial mode of production frees humans from drudgery and allows them to concentrate on their specific strong points: creative mental work. At the same time it opens the possibility for the conscious limitation of the human population to ecologically compatible levels.

Examination of the history of economic evolution documents clearly the major differences between biological and socio-cultural evolution. What evolves at the level of biological evolution is the ability to *perceive* the physical and biological environment, resulting in the increase of flexibility for *adapting* to environmental variations. What evolves at the level of socio-cultural evolution is the ability to *know* about the physical, biological and human environment, resulting in an increase of flexibility for *transcending* the limitations imposed by the physical environment and the rules of biological evolution. All this does not mean that there is no adaptation in

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

socio-cultural evolution. The adaptation, however, is not to the physical and biological environment as it is in biological evolution but to the rules of the socio-cultural environment.

There are two further differences between the two levels of evolution. These consists in the method and speed of evolution. In the method of biological evolution each variation has to be physically incorporated into an organism which has to reproduce over several generations and then be selected for compatibility with the material environment. This is a slow but safe process as documented by the fact that biological evolution did not have generalized ecological problems for millions of years. Economic evolution, on the other hand, uses a fast method in which apparently useful ideas – acquired characteristics – can be introduced directly after being tested for short term usefulness from the economic point of view, without being tested for compatibility with the absorption capacity of the physical or biological environment. The method of economic evolution is fast but risky as documented by the generalized ecological problems of humanity after only 200 years of industrial evolution.

That the exponential increase of production and the concomitant exponential increase of human population cannot continue is clear. The problem is that due to its restricted scope neo-classical economics cannot even ask, let alone answer, crucial questions. One such important question is why "laissez-faire" has functioned well in Nature for millions of years without generalized ecological problems, whereas the human economy has such problems after only 200 years of "laissez-faire". This question will be addressed in section 3.1.

3. Implications for evolutionary economic theory

The human economy evolved from the modest beginnings 15.000 years ago to the complex industrial economy of today. In the following the implications will be discussed which the evolutionary features of the economy have for economic theory in general and evolutionary economic theory in particular.

Development and coordination are the two central problems of economic theory. A good theory should be able to furnish an explanation for both of these apparently contradictory concepts. They seem to be contradictory because coordination implies order and stability, whereas development implies absence of order and instability. General equilibrium theory accentuates the difference between these two concepts by stipulating an automatic and perfect coordination so that change can come about only due to external shocks.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

The price of this concentration on perfect coordination is that neoclassical theory does not have – and cannot have – a theory of development.

There are today many economists who are interested in evolutionary economic theory but who still believe that evolutionary ideas can be combined with the neoclassical framework. They are in good company, this belief has been shared by Marshall and Schumpeter who both tried to graft different theories of change to the body of neoclassical economics. Both of them failed because neoclassical theory was specifically designed for proving the existence of general equilibrium in the economy, but the assumptions necessary for the proof are so restrictive that there is no room left for theories of development which enlarge the opportunity set. Development in the economy comes from new knowledge which produces profit but these disturb the equilibrium. The conclusion is inescapable, development and general equilibrium are incompatible. This does not mean, however, that development is incompatible with *dynamic stability*, it is only incompatible with the final stability of general equilibrium.

There is another reason why the premises and conclusions of general equilibrium theory should not be accepted uncritically. The history of economic evolution shows that the picture of humans as "interacting robots" (Lucas, 1988, p. 5) who can only react to given prices and to exogenous shocks is false. If, however, humans can influence economic change then the whole structure of equilibrium theory is called into question. If humans can influence economic change, then it is at least possible that economic *equilibrium is not reached* automatically or not reached at all if innovations occur at short enough intervals.

3.1 Development in the evolutionary economy

Dynamism in the economy comes from development, therefore, evolutionary economic theory must start, not with a theory of coordination as neoclassical theory does, but with a theory of economic development. This work is facilitated today by the availability of a large body of information regarding the general characteristics that all evolutionary systems share. Evolution is possible in systems which combine the attributes of dissipative structures, of knowledge systems and of complex systems.

That the evolutionary economy must be a *dissipative structure* which has the ability to use energy/matter from the environment is of special interest for economic theory because dissipative structures combine the apparently contradictory properties of stability with the possibility for change. The stability of dissipative structures does not mean the complete absence of change as is implied by economic equilibrium, but a *dynamic stability* which permits changes in the micro components of the system. It is precisely the

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

possibility of small changes – where negative changes are counterbalanced by positive changes – which assure overall dynamic stability and at the same time leave the door open for development. This means that an evolutionary economic theory can explain both the dynamics of development and the dynamics of stability.

The recognition that the evolutionary economy is a *knowledge system* in which experiments are performed to accumulate knowledge, opens the way to ask the question what knowledge evolves in economic evolution. It is generally agreed that economic development is driven by the increase of technological knowledge in the wider sense. However, this does not answer the question how immaterial knowledge can produce a material increase of goods per person in the economy. For obtaining a material increase of goods both *knowledge and work* is necessary. A theory of development has to explain how new knowledge and new working capacity are introduced into the economy. An example how this can be done is furnished in biological evolution by plants which can produce *net-plus* by combining genetic knowledge with work performed by solar photons. The implication for evolutionary economic theory is that a theory of the production of economic *net-plus* (profit) has to be formulated.

Even though profit is a fundamental concept in economic theory, none of the theories proposed so far can explain *where profit comes from.* A useful review is presented in Obrinsky's "Profit Theory and Capitalism" where he analyses the origin of profit and presents an historical review of all the theories proposed so far. He concludes that most profit theories look for an additional profit agent, but "no other profit agent can be found." (Obrinsky, 1983, p. 164). This conclusion contains a useful hint. Theories proposed so far look for an additional profit agent, but this is asking for too much, it is enough to identify an additional *contributor.* Once the problem has been properly defined it is easy to find the solution. The additional contributor can be found explicitly in Physiocratic doctrine (Kuczinski, 1971, XLV-LI), implicitly in the division of labor of Adam Smith which allows the introduction of machinery driven by water mills (Smith, 1776/1976, p. 17) and again explicitly in the requirement of an $(n + 1)$ player for a positive-sum game (Von Neumann et al., 1953, p. 504). It can be concluded that the additional contributor is *Nature's Capital* and profit as a residual income is available to humans because Nature does not ask a payment in return for its contribution to economic results (Weissmahr, 1989).

Nature's Capital is an essential element of economic dynamics. Nature's Capital can be defined as the material resources of the earth, the energy flow from the sun, the energy accumulated in fossil fuels and the genetic knowledge accumulated over millions of years by biological evolution. The importance of Nature's Capital for a theory of economic profit is confirmed

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

by the preceding examination of economic evolution both in the agricultural and the industrial age, and allows to answer the question: *what evolves in the economy?* It is the *capability to produce net-plus* by the combination of human and non-human means, in a manner which leads to the improvement of human economic well being. This insight is not new but was not recognized as a central principle of economic evolution because the Physiocrats limited it to agriculture, Adam Smith believed in the labor theory of value and, therefore, proposed a mono-causal explanation and Von Neumann considered the $(n + 1)$ player as a fictitious player.

In view of its importance Nature's Capital has to be explicitly incorporated not only into profit theory but also into production theory as a factor of production. The reintroduction of Nature's Capital into economic theory is also necessary for correcting the mistake of John Locke who in 1698 attributed 99% of the *net-plus* produced in agriculture to human physical labor and thereby laid the foundations of the labor theory of value (Locke, 1960, p. 312). But if *net-plus* comes from Nature's Capital and not from human physical labor, then the exploitation theory of Marx is also clearly false. Furthermore, if the introduction of Nature's Capital into the economy requires the cooperative effort of all participants , then the mystery of why people cooperate in the economy "as if guided by an invisible hand" is not so mysterious any more. People cooperate in the economy because by introducing more of Nature's Capital, more non-human work can be done, so that each human participant can have quantitatively more economic goods (Weissmahr, 1992). Last but not least, the reintroduction of Nature's Capital into economic theory emphasises the fact that whereas Nature can live without the human economy, the latter cannot survive without Nature's Capital. This insight is an important step on the road to an ecologically sustainable future.

The recognition that the economy is a *complex* system with positive and negative feedback loops in which there is no automatic tendency to equilibrium but a propensity for evolution, leads to the implication for evolutionary economic theory that its *scope has to be expanded to include the effects of feedback loops* such as population growth and systematic knowledge generation. A systematic study of the effects of feedback loops in general, and of population growth and systematic knowledge generation in particular is very important because these two are *positive feedback loops* and their interaction is the fundamental cause of the generalized ecological problems in the human economy.

The analysis of the effects of feedback loops allows to answer the question why "laissez faire" has functioned well in biological evolution for millions of years without causing ecological problems, whereas the human economy is confronted with serious ecological problems after only 200 years

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

of "laissez-faire". The answer is that "laissez-fair" is an excellent method but it functions automatically only when the specific limiting rules and the necessary countervailing *negative feedback loops cannot be eliminated by the participants*. Biological evolution has only one positive feedback loop – population growth – which exhibits a tendency to exponential growth. This positive feedback loop is kept under control by the negative feedback loop of the food supply limitation and the rule that each species is limited to a particular niche. In addition the selection method of natural selection assures that new varieties are adapted to their natural environment. All these safeguards are missing in the human economy. Humans have eliminated the negative feedback loop of food supply limitation and are also not limited to a particular niche. In addition the selection method operating in the economy is not natural selection but *economic selection* which selects new products for short term economic usefulness and not for adaptation to the natural environment. New institutions and customs are needed for establishing the necessary framework so that "laissez-faire" can work in the economy in the *long run* without causing ecological problems. Institutions and customs are also necessary to regulate human interaction in the *short run*. The validity of this statement is corroborated by the economic experiments performed in Russia in the last six years. Here the introduction of free markets without the necessary legal framework has led to Mafia groups dominating the market.

The ecological problems of humanity come from the interaction of two levels of evolution. On the one hand, biological evolution implanted into humans the instinctive urge to demonstrate their biological fitness by having as many children as the food supply would permit, on the other hand, economic evolution enabled humans to eliminate the negative feedback loop of food supply limitation and turn it into a second positive feedback loop. Both food supply growth and population growth have reached the exponentially increasing stage and are mutually reinforcing each other.

Is there a way out of this situation? There are at least two alternatives and both involve the reinstatement of negative feedback loops and other limiting rules which are necessary for "laissez-faire" to function in the human economy. The first alternative is to do nothing and wait until further population growth and environmental pollution reach the level where the natural negative feedback loop of food supply limitation will be reinstated and humans will be decimated by the fight over the diminishing food supply. (Some preliminary examples can be seen already in Africa). The second alternative is not to eliminate already living humans by starvation or war, but to introduce a new negative feedback loop of *conscious limitation of the population* before birth. This second alternative is open to humans because of their capability of breaking the rules of biological evolution. This second

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

alternative will be facilitated by the insight of evolutionary economics that in the Eco-Industrial age *per capita wealth can increase while the human population is diminishing*. A conscious limitation of the human population to a level which assures ecological compatibility is not the only necessary step for assuring a sustainable future, but without it all the other steps will not be sufficient.

Neoclassical theory concentrates attention on the preferences of humans for trying to explain what happens in the economy because this is the only capability the interacting robots of equilibrium theory have at their disposal. Evolutionary economic theory focuses instead on the *creative capabilities* of humans for improving their economic well being in the short and in the long run.

3.2 Dynamic stability in the evolutionary economy

Another major task of evolutionary economic theory is to give an explanation of the coexistence of stability with development in the economy. A superior theory should be able to explain both within one theoretical framework. It could be argued, however, that one could have two separate theories in which stability is explained in the equilibrium framework and development by a theoretical framework in the absence of equilibrium. Schumpeter seemed to have something similar in mind but he failed to specify how the two frameworks can be connected.

The relevant question is whether the stability of an *evolutionary* economy can be explained with the notion of equilibrium. Equilibrium theory assumes that the economy is stable because in equilibrium, after all possible exchanges have been completed, all preferences are satisfied and there are no internal forces available to modify the status quo. For reaching equilibrium it is necessary to assume perfect competition in markets, which means that humans must behave like interacting robots. Furthermore perfect competition also means that in equilibrium profits cannot exist.

If, however, humans are not the interacting robots that equilibrium economics typically studies and can influence their economic environment, then it is highly unlikely that an entrepreneur who has been making profits would *prefer a no-profit equilibrium* situation without countermeasures. In the evolutionary economy dwindling profits are likely to trigger search for innovative activities to counteract the price cutting effect of imitators. The "dynamic balance between them produces a *viable coordination*" (Witt, 1985). This means that the no-profit situation resulting from perfect coordination postulated by equilibrium theory is not necessary for achieving coordination in a dynamic economy. Furthermore, in a dynamic economy there are a continuum of situations starting with high profits, continuing with lower

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

profits, then the no-profit situation of economic equilibrium and finally economic loss. From an entrepreneurial point of view the no-profit situation of equilibrium is far from being desirable, it is a dangerous intermediate state which can end with losses and the elimination of the firm. This shows that the stability of the evolutionary economy cannot be explained with the notion of equilibrium and that the "intellectual experiment" (Kornai, 1971) of equilibrium theory, which proves the existence of equilibrium for a static economy, is irrelevant in a dynamic evolutionary environment.

The word equilibrium means a desirable state in equilibrium theory, but in an evolutionary dynamic framework it means an intermediate undesirable situation. To avoid confusion the word equilibrium should not be used at all in evolutionary economics and should be substituted by the expression stability or more precisely *dynamic stability*.

Since the notion of equilibrium is useless for explaining dynamic stability, other explanations have to be considered. Equilibrium theory concentrates attention on the coordination of prices in markets because it has no other alternatives. Price coordination in markets is, however, only one of the alternatives of the institutional arrangements which produce dynamic stability in an evolutionary economy. Dynamic stability comes also from the ability to build up reserves from the *net-plus* produced, either in physical form as the biblical grain stored during the seven fat years, or in money form in order to make provisions for the uncertain future. Or the *net-plus* can be invested. This has been done in the agricultural age by producing more children, who then served as old age insurance for the parents. Investments can also be made by firms in new knowledge development, or the build-up of new capabilities for increasing future *net-plus* production. Another evolutionary strategy is to build variety and flexibility. The most important stabilizing influence comes from the ability of dissipative structures to renew their parts without compromising the dynamic stability of the whole. This renewal is done at the individual level by learning, at the firm level by innovation so that new products are introduced before the profitability of existing products decline, and at the industry level by the entry of new firms and the elimination of those who do not have the flexibility to maintain their position. All this refers to short run economic stability.

For achieving long range ecologically compatible dynamic stability new institutions for technology assessment and for testing new products for ecological compatibility will have to be developed for avoiding the negative effects of the uncontrolled increase of new products. The other area where new societal consensus and binding rules are necessary regards the limitation of human population to ecologically compatible levels.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

4. Conclusions

Biological evolution is not a good model for economic evolution because the two are situated at different hierarchical levels. Socio-cultural evolution became possible by the interacting evolution of the enlargement of the human brain and the new human capabilities of abstract thinking, consciousness and language. Biological and economic evolution share certain common features but there are also important differences. The most important difference is that whereas biological evolution is organized according to the principle of adaptation to the physical environment, the central principle of socio- economic evolution is the attempt to transcend the limitations imposed on humans by the physical environment and the rules of biological evolution. This means that all the theories which assume that humans can only react to their environment – as equilibrium theory does – are likely to be mistaken.

There are, however, some features of biological evolution which have been incorporated into economic evolution. An example is the *net-plus* producing ability of plants which is the basis of agriculture. The *net-plus* producing ability of plants can also serve as a model for a theory of economic *net-plus* production as the Physiocrats have recognized. An extended model of economic *net-plus* production which includes the industrial economy is a fundamental part of evolutionary economic theory. A review of economic history shows that the fundamental process of economic development remained the same over the time span of 15.000 years. It was and is based on the production of *net-plus* by introducing into the economy new knowledge *and* new capability to do work. This was achieved first by the intentional increase of the food supply by agriculture and the use of draft animals, and then by further large increases of the ability to do work by the industrial production of artificial dissipative structures – machines – driven by fossil fuels.

The successes in eliminating the limitations imposed by biological evolution led to theories which tried to explain all these successes by human action alone. Two examples in economic theory are the labor theory of value of classical economics and the equilibrium theory of neoclassical economics. The labor theory of value is false because for creating economic *net-plus* both knowledge and work is needed. New knowledge can be produced by humans but the necessary working capacity comes from Nature's Capital.

Neoclassical equilibrium theory also wants to explain economic results exclusively by the interaction of robot like humans in market exchange. The problem with this intellectual experiment is that having reduced the scope of economics to exchange and having eliminated profit as a meaningful part

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

of the theory, it has deprived itself of the possibility of formulating a theory of development. If humans would be able to react only to changing outside circumstances, then the human economy could not have evolved beyond the stage of hunters and gatherers. Another problem is that conclusions which have been demonstrated to be valid in the equilibrium model are transferred to the dynamic economy without checking whether these conclusions hold in a dynamic setting. Static analysis can show that the interaction of atomistic robots in markets, guided only by given prices, produces a state of economic equilibrium. On the basis of this result it is announced that free markets work best without any interference of the state or other institutions. Evolutionary analysis, on the other hand, shows that institutions and a developed legal framework are not impediments but necessary prerequisites for the functioning of "laissez-faire" in the dynamic human economy. This means that the claim of equilibrium theory that human interaction by itself produces coordination is not valid in an economy which is *not* populated by robots.

For economic theory these considerations mean that the static framework of equilibrium theory cannot be extended to describe the dynamic economy and, therefore, a new dynamic evolutionary theory is needed which makes use of the valid insights of the Physiocrats and Adam Smith but avoids their mistakes. This new theory recognizes that humans have *capabilities* to influence their economic circumstances but also includes the contribution of the physical and biological environment to economic results, and, furthermore, expands the framework of economic theory so that the positive and negative effects of the feedback loops of systematic knowledge development and population growth can be taken into account. This new evolutionary economic theory will be the basis for formulating the policies of the Eco-Industrial Age.

References

Buss, L.W. (1987), The Evolution of Individuality, Princeton N.J.

Commons, J.R. (1924), The Legal Foundations of Capitalism, New York.

Darwin, C. (1868/1988), The Variation of Plants and Animals under Domestication, London.

Dawkins, R. (1982), The Extended Phenotype. The Gene as the Unit of Selection, San Francisco.

Hallpike, C.R. (1986), The Principles of Social Evolution, Oxford

Kornai, J. (1971), Anti-Equilibrium, Amsterdam.

Kuczynski, M. (1971), F. Quesnay ökonomische Schriften, Berlin.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Lorenz, K. (1943), Die angeborenen Formen möglicher Erfahrung, Zeitschrift für Tierpsychologie 5, 235 - 409.

Lucas, R.E. Jr. (1988), On the Mechanics of Economic Development, Journal of Monetary Economics 22, 3 - 42.

von Neumann, J./Morgenstern, O. (1953), Theory of Games and Economic Behavior, 3rd ed., Princeton N.J.

Obrinsky, M. (1983), Profit Theory and Capitalism, Oxford.

Prigogine, I. (1976), Order through Fluctuations, in: Jantsch, E. (ed.), Evolution and Consciousness, Reading MA.

Ramstad, Y. (1994), On the Nature of Economic Evolution. J.R. Commons and the Metaphor of Artificial Selection, in: Magnuson, L. (ed), Evolutionary and Neo-Schumpeterian Approaches to Economics, Boston.

Schumpeter, J.A. (1966), Capitalism, Socialism and Democracy, London.

Smith, A. (1776/1976), An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations, The Glasgow Edition, Campbell, R.H. et al. (eds.), Oxford.

Weissmahr, J.A. (1989), Positive-Sum Economics, an Evolutionary Non-Equilibrium Approach, World Futures 27, 53 - 82.

Weissmahr, J.A. (1992), The Factors of Production of Evolutionary Economics, in: Witt, U. (ed.), Explaining Process and Change – Contributions to Evolutionary Economics, Ann Arbor.

Witt, U. (1985), Coordination of Individual Economic Activities as an Evolving Process of Self-Organization, Economie Appliquée 1985, 569 - 595.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Kommentar zu dem Beitrag von J.A. Weissmahr

Von *Ernst Helmstädter*

Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Weissmahr begreift in seinem Beitrag die Evolution als einen Tatbestand, der die unbelebte wie die belebte Welt fundamental prägt. Mit zwei Grundformen der Evolution der belebten Welt setzt sich Weissmahr näher auseinander: mit der biologischen und der sozio-kulturellen. Beide weisen Gemeinsamkeiten aber auch charakteristische Unterschiede auf. Die Schlußfolgerungen bezüglich der auf die Wirtschaft bezogenen sozio-kulturellen Evolution leitet Weissmahr aus Merkmalen der biologischen Evolution ab. Das weit ausholende Programm ist in diesem Kommentar nicht insgesamt kritisch zu diskutieren. Es gibt auch keinen Anlaß, die eher naturwissenschaftlichen Aspekte der Problematik unter die Lupe zu nehmen. Anders verhält es sich bei den in diese mehr allgemeinen Überlegungen eingeflochtenen ökonomischen Aspekten. Unter diesem Vorzeichen vertritt Weissmahr eine eigenartige Produktionstheorie und nimmt eine schon recht radikale Verurteilung der neoklassischen Theorie vor. Beides bedarf eines kritischen Kommentars.

1. Zu Weissmahrs Produktions- und Profittheorie

Am Ausgangspunkt der produktionstheoretischen Überlegungen steht die Auffassung von Pflanzen als „Nahrungsfabriken". Pflanzen sind nach Weissmahr in der Lage ihre eigene Nahrung selbst herzustellen und darüber hinaus einen Überschuß (net-plus) abzugeben, dessen die biologische Welt für ihre Evolution bedarf. Von hier aus stellt sich Weissmahr die Frage, wie in der sozio-kulturellen Evolution ein solcher Überschuß erzielt werden kann und bemerkt dazu: „Eine Theorie der Entwicklung hat zu erklären, wie neues Wissen und neue Arbeitskraft in der Wirtschaft wirksam werden. Ein Beispiel dafür, wie das geschehen kann, wird in der biologischen Evolution von den Pflanzen gegeben, die einen Überschuß (net-plus) hervorbringen können. Die Schlußfolgerung für die Theorie der evolutorischen Ökonomik lautet, daß eine Theorie der Produktion des ökonomischen Überschusses (net-plus, profit) formuliert werden muß."

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Zunächst fragt sich, was damit ausgedrückt werden soll, daß Pflanzen ihre eigene Nahrung selbst zu erzeugen mögen und ferner einen Überschuß zu erzielen in der Lage sind. Ist etwa gemeint, daß beispielsweise ein Apfelbaum alljährlich seine eigene Ernährung zur Entfaltung seiner Blätter und Blüten hervorbringt und außerdem eine Apfelernte ermöglicht? Es kann ja doch nicht anders als metaphorisch zu verstehen sein, wenn Pflanzen als Fabrik vorgestellt werden.

Weissmahr behauptet nun, daß bisher noch keine ökonomische Theorie hätte sagen können, „woher der Profit kommt". Er zitiert dazu eine Äußerung von Obrinsky, der seinerseits behauptet, die meisten Profittheorien hätten nach einem besonderen „Profit Agenten" geforscht, es sei aber keiner gefunden worden. Weissmahr hält es auch nicht für nötig, einen solchen Agenten zu präsentieren, eine Wirkungskraft (contributor) genüge. Sie macht er im „Naturkapital" aus. Das verlange keine Bezahlung und daraus speise sich das Residualeinkommen des Profits. Naturkapital sei „ein wesentliches Element ökonomischer Dynamik". Nach Weissmahr umfaßt es die materiellen Ressourcen der Erde, die Energiezufuhr von der Sonne und das über Jahrmillionen biologischer Evolution akkumulierte genetische Wissen. Dieses Naturkapital müsse explizit in die Profit- und die Produktionstheorie als Produktionsfaktor eingebaut und überhaupt in der ökonomischen Theorie wieder berücksichtigt werden. Nach Weissmahr lösen sich dadurch eine Reihe von Grundirrtümern der Nationalökonomie von selbst: die Theorie von der alleinigen Wertschöpfungskraft der Arbeit und die darauf gegründete Ausbeutungslehre von Marx. Selbst das „Mysterium, weshalb die Menschen in der Wirtschaft wie von einer unsichtbaren Hand geführt miteinander kooperieren" löst sich in Wohlgefallen auf. Die Menschen tun es eben, weil sie mit mehr Naturkapital über mehr nicht-menschliche Arbeit und somit über größere Mengen von Gütern verfügen können. So einfach ist die Sache! All dies hat mit Wirtschaften nichts zu tun. Wo das Naturkapital frei verfügbar wäre, hätte es keinen Preis. Wieso die Preise jener Güter, bei deren Produktion es dann kostenlos mitwirkt, einen Überschuß über die Kosten erlauben, erklärt Weissmahr nicht. Wo das Naturkapital jedoch ein knappes Gut ist, kommt es auf die Eigentumsverhältnisse an, worüber sich bei Weissmahr kein Wort findet. Dem Eigentümer des Bodens fließt in diesem Fall, wie Ricardo gelehrt hat, ein Einkommen als Differentialrente zu, je nach der unterschiedlichen Bodenqualität und Verkehrslage. Der Nahrungsdruck einer Population bestimmt den Umfang der Bodennutzung und so die Produktionskosten des Grenzbodens und den Getreidepreis. Im Falle der Knappheit des Naturkapitals, hier des Bodens, ergibt sich also der Profit als Differentialrente. Der Eigentümer des Naturkapitals streicht den Ertrag dieses Produktionsfaktors ein. Nach Ricardos These stoppt der Anstieg der Grundrente am Ende die Kapitalakkumulation und das Bevölkerungs-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

wachstum. Für Weissmahr ist das Naturkapital hingegen die Quelle ewiger Akkumulation. Naturkapital müßte dann aber ein freies Gut sein. Dies ist aber schon deswegen völlig unrealistisch, weil bereits der Boden nach Qualität und Lage die Unterschiedlichkeit des Naturkapitals ausmacht. Es gibt gleichsam gutes und weniger gutes Naturkapital und schon deswegen, kann das Naturkapital insgesamt kein freies Gut sein. Zur Rettung seiner Produktions- und Profittheorie des Naturkapitals müßte sich Weissmahr erfolgreich mit der Ricardianischen Grundrententheorie auseinandersetzen.

2. Zu Weissmahrs Verständnis der neoklassischen Theorie

Wie Weissmahr seine Ansichten über die ökonomische Produktion aus der ökonomiefremden Nahrungsfabrik der Pflanzen bezieht, so basiert auch seine Einstellung zur neoklassischen Theorie auf einer nichtökonomischen Einsicht in die Verschiedenartigkeit der Evolutionsebenen. In der biologischen Evolution geht es um die erfolgreiche Anpassung einer Population an die Gegebenheiten ihrer Nahrungsnische mittels genetisch gespeicherter Verhaltensmuster. Die sozio-kulturelle Evolution ist ein bewußt gestalteter Prozeß der Überwindung vorgegebener Schranken der physischen Umwelt und der Gesetze der biologischen Evolution. Indem die neoklassische Theorie bzw. die Theorie des allgemeinen Gleichgewichts das Problem der optimalen Anpassung an gegebene Daten behandelt, schließt sie sich nach Weissmahr selbst als für die Erklärung der Entwicklung brauchbares Instrument aus. Sie betrachtet die handelnden Menschen als „interagierende Roboter" (Lucas), die nur auf gegebene Preise und exogene Schocks sich im Sinne biologischer Evolution anpassend reagieren können. Weissmahr stellt sich die Frage, ob zwei verschiedene Theorien – die eine für die Erklärung der Stabilität nach Maßgabe des Gleichgewichts, die andere für die Entwicklung bei Abwesenheit von Gleichgewicht – nebeneinander zur Verfügung stehen sollten. Schumpeter hätte das wohl vorgeschwebt, ohne daß er erklärt habe, wie die zwei Rahmenbedingungen zusammen passen. Gleichgewicht sei ein wünschenswerter Zustand der Gleichgewichtstheorie, aber im Rahmen der evolutorischen Dynamik sei dies ein unerwünschter Zustand. Hier übersieht Weissmahr, daß der Wettbewerb für die Beteiligten insgesamt stets ein unerwünschter Zustand ist. Und doch führt das Interesse einzelner Wettbewerber dazu, daß sie temporäre Vorteile für sich in Anspruch nehmen und damit den gesamten Markt zum Vorteil der Nachfrager zum Gleichgewicht bei niedrigeren Preisen, größerem Umsatz und Nullgewinn drängen. Von der List der Idee des (statischen) Wettbewerbs ist Weissmahr nichts bekannt. Deshalb geht seine Polemik gegen die Neoklassik ins Leere.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

3. Schlußbemerkung

Weissmahr ist Naturwissenschaftler. Was er auf dem Boden seines Fachs schreibt, ist kenntnisreich und zutreffend. Es verwundert keinen Ökonomen, wenn sich ein Naturwissenschaftler aus Interesse an der Ökonomik in diesem Fach umsieht und dabei große Defizite feststellt. Dieser Eindruck entsteht leicht, wenn es am ökonomischen Überblick mangelt. Man kann dem Fach nicht gerecht werden, wenn man eine Theorie des Naturkapitals vorschlägt, ohne sich mit Ricardo auseinanderzusetzen. Daß der Wettbewerb als Suchverfahren eine imponierende evolutorische Kraft darstellt, sollte nicht den Blick dafür verstellen, daß in ihm auch eine List der Idee derart angelegt ist, daß unerwünschte Zustände für eine Gesamtheit von Wettbewerbern einzelne Wettbewerber nicht davon abhalten können, nach ihrem, wenn auch nur temporären Vorteil zu streben. Man kann den Beitrag W's in diesem Sammelband als ein Zeichen für die Offenheit der Diskussion im Ausschuß für evolutorische Ökonomik sehen. In jedem Fall regt er die Ökonomen zum Widerspruch an, dem hier Ausdruck gegeben wurde.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Reply to the Comment by E. Helmstädter

By *Joseph A. Weissmahr*

I am very grateful to Helmstädter for taking the time to comment on my paper because I share the opinion of Popper that science advances by conjectures and refutations.

Helmstädter suggests that for salvaging my production and profit theories I should study Ricardo's theory of land rent. This rent theory is very dear to neoclassical economists because it is the only theory in which a classical economist used marginal reasoning. However, I do not believe that this rent theory is useful for clarifying the importance of Nature's Capital to agricultural production, for two reasons: First, the theory is mainly a theory of distribution and second, Ricardo used precisely this theory for eliminating the production factor Land from his theory of production. Ricardo started from three factors of production, but eliminated Land by arguing that since marginal Land pays no rent, it is sufficient to deduct all rents paid for leaving Land out of consideration. In a similar manner he argued that Capital is only stored up labor. In this way Ricardo arrived in the end at a pure Labor Theory of Value.

There is, however, the corn model of Ricardo in the formulation of Sraffa, which is useful for illustrating the importance of Nature's Capital in agriculture.

> "Postulate that corn is the only commodity consumed by workers and that the corn-wage rate is fixed. Corn is required also as seed, and there is no other commodity or equipment necessary for the production of corn. Then a stock of corn in existence at the beginning of a year has reproduced itself with a surplus at the end of the year. The ratio of the surplus to the stock is the rate of profit. The workers are, so to speak, intermediate goods, like machines, necessary for the process by which *corn produces corn.*" (Joan Robinson, 1961, p. 144-45)

In this model the rate of profit is determined independently of value. Ricardo did not work out the corn model in the above final form because it would have contradicted his pure labor theory of value.

The corn model and also the equation of photosynthesis on page 227 of my paper show that the presentation of plants as small food factories is not at all metaphorical as Helmstädter seems to think, but is the beginning of a long line of evolutionary steps which includes also the human economy.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Helmstädter asks how Nature's Capital can contribute to a surplus over costs. It is interesting to see what Smith, Say and Ricardo had to say on this subject.

There is only one reference in the Wealth of Nations to the contributions of Nature. Here Smith acknowledges that:

> "In agriculture nature labours along with man; and though her labour costs *no expence*, its produce has its value, as well as the most expensive workmen, ... Over and above the capital of the farmer and all its profits, they regularly occasion the reproduction of the rent of the landlord... No equal quantity of productive labour employed in manufactures can ever occasion so great a reproduction. *In them nature does nothing; man does all.*" (Smith 1776/1976, pp. 363 - 364)

Ricardo has cited the above passage from the WN, in a footnote, in his Principles. Ricardo has this comment:

> "Does nature nothing for man in manufacturing? Are the powers of wind and water, which move our machinery, and assist navigation, nothing? The pressure of the atmosphere and the elasticity of steam, which enable us to work the most stupendous engines – are they not the *gift of nature?* To say nothing of the effects of the matter of heat in softening and melting metals, of the decomposition of the atmosphere in the process of dyeing and fermentation. There is not a manufacture which can be mentioned, in which nature does not give her assistance to man, and give it too, generously and *gratuitously.*" (Ricardo, 1817/1951, p. 76, emphasis added).

It would seem from this comment that Ricardo recognizes the contributions of Nature not only in agriculture but also in industry. The comment on Say below modifies his position.

Say believed that creation of value could not be reduced to labor alone.

> "A more correct analysis shews us that value is owing to the action of labour, or rather the industry of man, combined with the action of those agents which nature supplies, and with that of capital." (Say, 1814, vol. I, pp. li-lii.)

> "The first man who knew how to soften metals by fire, is not the creator of the value which the process adds to the melted metal. That value is the result of the physical action of the fire added to the industry and capital of those who availed themselves of this knowledge". (Say 1814, chap. iv., p. 31.)

After citing these passages from Say in his Principles, Ricardo has this comment:

> "M. Say speaks of the value which is given to commodities by natural agents, such as the sun, the air, the pressure of the atmosphere, etc., which are sometimes substituted for the labour of man, and sometimes concur with him in producing. But these natural agents, though they add greatly to *value in use*, (emphasis in original) never add exchangeable value, of which M. Say is speaking, to a commodity: as soon as by the aid of machinery or by the knowledge of natural philosophy, you oblige natural agents to do the work which was done before by man, the exchangeable value of such work falls accordingly ... (even though) the society would be richer by the commodities which the labour of the (spared) men could produce, the funds destined for their maintenance being in no degree impaired." (Ricardo, 1817/1951, p. 285 - 286).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

In this quotation Ricardo uses the term value in use as an alternative to *riches*. The difference which Ricardo makes between value in use and value in exchange can be formulated in modern terms as the difference between the measures of productivity and the measures of profitability. It is here that the central difference between Ricardo's and Helmstädter's position and mine can be found. They focus on exchange value and profitability and they both *assume* that the profitability of the substitution of expensive human work by lower cost machine work is *instantaneously* competed away. Ricardo makes this assumption because without it he could not have arrived at the pure labor theory of value. Helmstädter makes the same assumption because without it equilibrium cannot be achieved. My position focuses instead on the measures of increasing productivity which are achieved by the introduction of the contributions of Nature. My emphasis of the material side of the economy is due to my training as a chemist and my experience as an entrepreneur. For obtaining economic results an invention is not enough. The idea has to be transformed into an innovation by doing physical work. Most of this work comes from non-human sources in the modern economy.

Profits from innovations are competed away much more slowly then is assumed by neoclassical theory. The essential point is, that the results of these innovations remain even after the supernormal profits are competed away, in the form of increased real purchasing power due to lower prices. These lower prices are arrived at by (static) price competition as Helmstädter writes. Static competition is, however, only the means and not the cause of the resulting economic gain. It is the original innovation which is the cause of the economic gain by making the lower production costs possible and thereby give (static) competition something to work on.

Neoclassical theory defines competition as price competition on existing products because this process results in a tendency to equilibrium prices. The much more important form of competition by innovation is incompatible with equilibrium theory because it disturbs the equilibrium.

The beauty of evolutionary economics is that it permits looking at the human economy from a larger perspective. It allows to go back to the simple beginnings, to the time when the human economy was born by the introduction of agriculture, and the time when it was transformed into an industrial economy by the large scale introduction of non-living forms of doing work. The rapid increase of population after the passage from the hunting and gathering age to agriculture and the tenfold increase of productivity growth after the change to the industrial mode of production clearly show that the working of the human economy cannot be explained by human contributions alone.

Ricardo has paid a heavy price for trying to explain the dynamics of the economy by the pure labor theory. All his predictions turned out to

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

be mistaken. His mono-causal, anthropocentric view prevented him from seeing that the increase of wages and profits are not alternatives, but that both can increase at the same time if by the introduction of the contributions of Nature the dynamics of the economic model are transformed from a zero-sum into a positive-sum process.

We are now witnessing a new wave of productivity increase due to the introduction of information technology based on electronic machines which can replace *routine human mental work* by lower cost machine work. These electronic machines are marvels of human creativity but it should not be forgotten that they incorporate two contributions of Nature which are vital for their functioning. One is the microchip which can function only due to the special characteristics of semiconductors. The other is the electrical energy which powers electronic machines. Electrical energy is produced in the human economy but it is derived from fossil fuels or water power, both of which are roundabout results of solar energy radiation. Therefore, this new wave of productivity increase is a continuation of the evolutionary process of active human cooperation with Nature which started with the introduction of agriculture and of draft animals.

Much remains to be done, but I am convinced that the research program of Evolutionary Economic Theory has the potential to fulfill the old dream of formulating a comprehensive dynamic explanation of the Causes of the Wealth of Nations, a task initiated by Adam Smith, but which he could not complete because he was bogged down by the labor theory of value.

References

Ricardo, D. (1817/1951), On the Principles of Political Economy and Taxation, Ed.: P. Sraffa, Cambridge.

Robinson, J. (1961), P. Sraffa: Production of Commodities by means of Commodities (Review), Oxford Economic Papers 13, 144 - 155

Say, B. (1814) Traité d' Économie politique, 2nd ed., Vol. I, Paris.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Dritter Teil

Marktprozeßtheorie und Institutionen

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

X. Die Bedeutung spieltheoretischer Modellierungen der Transaktionskostentheorie unter Berücksichtigung der Entdeckung neuer organisatorischer Alternativen

Von *Mathias Erlei*[1]

TU Clausthal-Zellerfeld

Die Theorie unvollständiger Verträge stellt den bedeutendsten Versuch einer formalen Fundierung der Transaktionskostentheorie Williamsonscher Prägung dar. Es wird untersucht, inwieweit mit dieser Modellierung Erkenntnisfortschritte erzielt wurden. Die formale Abbildung führt zu einem deutlich tieferen Verständnis der zuvor eher vage formulierten Zusammenhänge. Dabei wird jedoch festgestellt, daß die spieltheoretische Formalisierung im allgemeinen weder grundlegend neue Einsichten erbrachte noch die verbale Argumentation ersetzen kann. Des weiteren verhindert die exogene Vorgabe des Handlungsspielraums aller Akteure eine unmittelbare dynamisch-evolutorische Sichtweise. Die Statik der betrachteten Modelle stellt jedoch insofern kein gravierendes Problem dar, als die Ansätze mit Hilfe der Konzeption temporärer Gleichgewichte mit evolutorischen Prozessen vereinbar sind.

1. Einleitung

In den vergangenen zweieinhalb Jahrzehnten erlebten drei Forschungsprogramme innerhalb der ökonomischen Theorie einen zuvor nicht geahnten Aufschwung. Durch die Konzentration auf die nichtkooperative Richtung und die erhebliche Verfeinerung der Gleichgewichtskonzepte erholte sich die Spieltheorie von der in den sechziger Jahre durchlebten Ernüchterung.[2] Etwa im gleichen Zeitraum entstand auch das Forschungsprogramm der

---

[1] Die hier vorgestellten Überlegungen wurden in rudimentärer Form erstmals in Erlei (1995) vorgestellt. Die Argumentation wird im vorliegenden Beitrag jedoch erheblich verfeinert und präzisiert. Auch werden die Schwerpunkte deutlich unterschiedlich gelegt. Für sehr hilfreiche Kommentare zu einem oder beiden Beiträgen danke ich Manfred Borchert, Manfred J. Holler, Michael J. König, Martin Leschke, Dirk Sauerland und Dieter Schmidtchen. Die Verantwortung für alle verbliebenen Unzulänglichkeiten liegt natürlich bei mir.

[2] Siehe hierzu etwa Kreps (1990a), Kapitel 4. Bedeutende Beiträge zur modernen Spieltheorie sind Selten (1965, 1975), Harsanyi (1967/68) und Kreps und Wilson (1982).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Neuen Institutionenökonomik (NIÖ).[3] Die Verfechter dieses Ansatzes erweitern die traditionelle (neoklassische) Sicht wirtschaftlicher Aktivitäten um die Existenz von Informations- und Transaktionskosten. Der beeindruckende Erfolg der NIÖ wird nicht zuletzt deutlich an der Vielzahl seiner Anwendungsgebiete bzw. Unterprogramme, die ihrerseits alle zu einer umfangreichen Literatur geführt haben. So kann man zumindest folgende sechs Theoriezweige als der NIÖ zugehörig einordnen: Die Neue Politische Ökonomik, die Neue Wirtschaftsgeschichte, die ökonomische Verfassungstheorie, die ökonomische Analyse des Rechts (Law and Economics), die Agency-Theorie sowie die Transaktionskostentheorie. Schließlich erfuhr auch die evolutorische Ökonomik – nicht zuletzt durch den großen Erfolg des Buches von Nelson und Winter (1982) – eine bemerkenswerte Wiederbelebung. Sie zeichnet sich, wie könnte es in einer evolutorischen Theorie anders sein, insbesondere durch eine Vielfalt und Heterogenität der präsentierten Arbeiten aus. Betrachtet man etwa die Beiträge, die aus dem Ausschuß für Evolutorische Ökonomik hervorgegangen sind, so wird deutlich, daß eine einfache Systematisierung kaum möglich ist.

Das vorrangige Ziel dieses Beitrags besteht darin, einige Aspekte des Verhältnisses zwischen diesen drei Schulen im Rahmen des Problembereichs der Transaktionskostentheorie als einem der bedeutendsten Teilgebiete der NIÖ zu erarbeiten. Dazu werden folgende zwei Fragen einer genaueren Untersuchung unterzogen:

1. Welchen Beitrag leistet die formale Fundierung der Transaktionskostentheorie durch spieltheoretische Modelle?
2. Wie läßt sich das Phänomen organisatorischer Innovationen mit der gleichgewichtsausgerichteten Spiel- und Transaktionskostentheorie in Einklang bringen?

Die im folgenden zu erarbeitenden Ergebnisse sollen hier schon vorweg genommen werden. Sie lauten:

1. Im Rahmen einer Theorie der Organisation ist die Spieltheorie eine zur verbalen Theorie komplementäre Analyseform, die spezifische Vor- und Nachteile aufweist. Die beiden Methodologien stehen zueinander in einem Verhältnis der Arbeitsteilung und sind nicht gegenseitig substitutierbar. Die Spieltheorie stellt dabei allerdings nur ein Analyseinstrument, nicht aber eine eigenständige ökonomische Theorie, dar. Sie ist gewissermaßen nur eine Sprache zur Formulierung von Zusammenhängen, die

[3] Siehe hierzu etwa Erlei (1996), Kapitel II, oder das neue Lehrbuch von Richter und Furubotn (1996). Einige der grundlegenden Beiträge stammen von Williamson (1971, 1975, 1985), Alchian und Demsetz (1972), Spence (1974), Mirrlees (1976) und Rothschild und Stiglitz (1976).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

zur Weiterentwicklung verschiedenster Forschungsprogramme verwendet werden kann und kommt im allgemeinen erst in fortgeschrittenen Stadien der Evolution eines Forschungsprogramms zur Anwendung:[4] In der ersten Stufe werden die Kerngedanken verbal formuliert und auf ihre empirische Relevanz hin überprüft. Diese Phase kann als *prä-formale* Stufe bezeichnet werden. Hieran schließt sich eine zweite, die *semiformale* Phase an, in der zur Gewinnung eines tieferen Verständnisses die Zusammenhänge in Form einfacher Modelle der reduzierten Form untersucht werden. In der dritten Phase schließlich wird eine *vollständig formale* Analyse, in der das komplette Gedankengebäude, wenn auch gegebenenfalls in Teilschritten, formal erfaßt wird, angestrebt. In den beiden letzten Phasen findet ein reger Austausch zwischen formaler und verbaler Theorie statt. Es ist vor allem die letzte Phase, in der die Spieltheorie ihre Stärken entfalten kann.

2. Die Verbindung gleichgewichtstheoretischer Ansätze mit dynamisch-evolutorischen Überlegungen läßt sich unter bestimmten, im folgenden noch benannten Bedingungen über die Methodik temporärer Gleichgewichte erreichen.

Im Abschnitt 2 wird eine Anwendung spieltheoretischer Methoden auf die Theorie der Organisationen skizziert. Im Abschnitt 3 erfolgt eine kritische Würdigung dieser Unterfangen. Ein neuer Gedanke, nämlich der einer Endogenisierung der Strategien in einem dynamisch-evolutorischen Kontext, wird im vierten Abschnitt diskutiert.

2. Die spieltheoretische Formulierung des hold-up-Problems

Die Transaktionskostentheorie läßt sich grob in zwei (durchaus miteinander verbundene) Forschungsrichtungen einteilen.[5] Der meistbeachtete Ansatz ist der sogenannte Governancekostenansatz, der insbesondere durch die Arbeiten von Williamson (1971, 1975, 1985, 1996) sowie den Beitrag von Klein, Crawford und Alchian (1978) repräsentiert wird. Die zweite Richtung wird im allgemeinen als Meßkostenansatz bezeichnet. Führende Repräsentanten dieser Theorie sind Alchian, Demsetz, Barzel, Holmstrom

---

[4] Vgl. Williamson (1993a), S. 39 - 42, der den Prozeß im Gegensatz zu den folgenden Ausführungen in vier Stufen unterteilt.

[5] Für eine umfassende Darstellung beider Ansätze sowohl in der verbalen und semiformalen als auch in der vollständig formalen Darstellung siehe Erlei (1996), Kapitel II.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

und Milgrom. Die folgenden Ausführungen beschränken sich auf die Analyse der Ansätze des Governancekostenansatzes.[6]

Ein zentrales Element innerhalb der Governancekostentheorie besteht aus dem sogenannten „hold up" - Problem. Dieses ergibt sich aus der sogenannten „fundamentalen Transformation" im Anschluß an die Durchführung einer spezifischen Investition: Vor der spezifischen Investition stehen alle an der betrachteten Transaktion beteiligten Akteure im Wettbewerb mit einer Vielzahl konkurrierender Anbieter und Nachfrager. Nach der Durchführung der spezifischen Investition ist das investierte Kapital an die jeweilige Transaktionsbeziehung gebunden, da es außerhalb dieser stark an Wert verliert.[7] Damit verändert sich die der Transaktion zugrunde liegende Marktform von einem beidseitigen Polypol hin zu einem Monopol, Monopson oder einem bilateralen Monopol (fundamentale Transformation). Diese aus der neuen Marktstruktur resultierende Bindung zumindest einer der Vertragsparteien kann durch die andere(n) Vertragspartner opportunistisch ausgenutzt werden. Durch die Drohung der Aufkündigung der Wirtschaftsbeziehungen wird in Neuverhandlungen der Vertragsbedingungen zumindest ein Teil der transaktionsspezifischen Quasirente[8] an den nicht (oder weniger) spezifisch investierenden Transaktionspartner umverteilt. Ein vorausschauender Investor wird ein derartiges opportunistisches Verhalten seiner Vertragspartner antizipieren. Falls keine oder keine hinreichenden institutionellen Absicherungen erfolgen, wird er nicht oder nur in suboptimalem Ausmaß spezifisch investieren. Diese aus der drohenden Neuverhandlung der Vertragsbedingungen resultierende Unterinvestition in spezifisches Kapital wird als hold up-Problem bezeichnet. Eine vorrangige Aufgabe der Transaktionskostentheorie besteht darin, mögliche Wege einer institutionellen Absicherung aufzuzeigen.

Eine vollständig formale mikroökonomische Analyse des hold-up-Problems kann insbesondere mit Hilfe der Instrumente der modernen Spieltheorie durchgeführt werden. Die wohl wichtigsten Beiträge hierzu stammen von Sanford Grossman und Oliver Hart (1986) sowie von Oliver Hart und John Moore (1990), die in ihren Beiträgen die Organisationsalternativen Integration versus Marktbeschaffung hinsichtlich des hold up-Problems

---

[6] Damit soll keine inhaltliche Wertung vorgenommen werden, sondern nur das Betrachtungsfeld auf einen im Rahmen eines Aufsatzes erfaßbaren Umfang eingeschränkt werden.

[7] Genau dieser Umstand unterscheidet spezifische von generischen (nichtspezifischen) Investitionen.

[8] Hierunter versteht man die Differenz des Wertes des spezifischen Kapitals zwischen seiner angestrebten und seiner nächstbesten Nutzungsmöglichkeit außerhalb der Geschäftsbeziehung der ursprünglichen Transaktionspartner.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

untersuchen.[9] Da der zweite dieser Beiträge in gewisser Weise nur eine verfeinerte Variante des ersten ist, soll hier im folgenden das Augenmerk auf Grossman und Harts *pathbreaking paper* (Williamson, 1993c, S. 107) gerichtet werden.[10]

Sie analysieren die Auswirkungen unterschiedlicher Eigentümerkonstellationen in einer Situation der vertikalen oder lateralen Interdependenz zweier risikoneutraler Akteure A und B. In allen Eigentümerregelungen erfolgt ein in vier Stufen abbildbares Spiel (Abbildung 1).

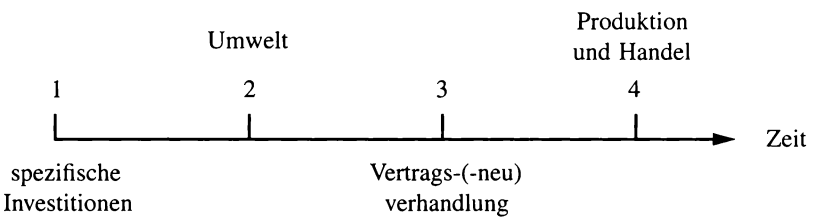


Abbildung 1

Im Zeitpunkt 1 müssen beide Akteure über die Realisierung spezifischer Investitionen entscheiden und diese durchführen. Sie müssen dies im Angesicht einer unsicheren Zukunft tun, die in Form einer Wahrscheinlichkeitsfunktion über die zukünftig möglichen Umweltzustände abgebildet wird. Die Durchführung einer dem jeweiligen Akteur zugeordneten Investition ist ausschließlich durch eben diesen möglich. Man kann sich hierunter etwa eine spezifische Investition in Form eines Einsatzes von Humankapital, das nicht allgemein verfügbar, sondern an eine bestimmte Person gebunden ist, vorstellen. Die Investitionen werden als so komplex unterstellt, daß die Durchführung nicht verifizierbar ist. Das bedeutet, daß ein Gericht bzw. andere Schiedsrichterinstanzen nicht dazu in der Lage sind, die Erfüllung einer vertraglichen Vereinbarung über die Realisation der Investitionen zu überwachen, geschweige denn durchzusetzen. Der Abschluß bindender Verträge über die Anfangsinvestition ist mithin nicht möglich.

Ebenso ist es den Akteuren zu Beginn des Spiels nicht möglich, vollständige Verträge für den weiteren Ablauf des Spiels abzuschließen. Unter vollständigen Verträgen versteht man Kontrakte, die für alle möglichen

[9] Zu dieser Einschätzung vgl. etwa Williamson (1993a) und (1993c). Gerade Oliver Williamson wird nicht müde zu betonen, wie wichtig ihm die Formalisierung seines Gedankenguts durch eben auch spieltheoretisch ausgerichtete Ökonomen ist.

[10] Darüber hinaus gibt es auch noch eine umfangreiche Literatur zu möglichen Auswegen aus dem hold up-Problem durch eine geeignete Vertragsgestaltung. Ausgangspunkt dieser Literatur ist abermals ein Beitrag von Hart und Moore (1988). Für eine detailliertere Besprechung siehe Erlei (1996), Kapitel II.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

zukünftigen Umweltkonstellationen die jeweils optimale Verhaltensweise und/oder Gewinnverteilung festlegen. Die Ursache für die Unvollständigkeit der Kontrakte besteht in der Zukunftsunsicherheit.

Im Gegensatz dazu ist es beiden Investoren sehr wohl möglich, Erwartungswerte über die Auswirkungen aller Investitionen und zukünftigen Handlungen zu bilden. Diese Annahme steht in starkem Kontrast zu der der unvollständigen Verträge und bedarf deshalb einer Erläuterung. Grossman und Hart liefern dafür folgende Erklärung: Die vertragliche Regelung aller kontingenten Vereinbarungen erfordert für jeden einzelnen möglichen Zustand die Festlegung eines multidimensionalen Handlungsraums. Während die Abschätzung von Nutzen und Kosten als aggregierten Größen noch möglich ist, bereitet jedoch die Aushandlung und Verfassung eines Kontraktes über alle möglichen Umweltzustände prohibitive Kosten.[11] Somit ist also schon im Zeitpunkt 1 eine vollständige Antizipation aller denkbaren Spielabläufe möglich, nicht jedoch eine bindende vertragliche Vereinbarung. Dies ist die entscheidende modelltechnische Neuerung und bildet den Ausgangspunkt aller Ansätze der formalen Theorie unvollständiger Verträge.

Im Zeitpunkt 2 wird diese Zukunftsunsicherheit durch das Eintreten eines bestimmten Umweltzustandes abgebaut. Aufgrund der bis zum Spielende vollständig determinierten Umwelt ist es im Zeitpunkt 3 nun möglich, bindende Kontrakte über die im Zeitpunkt 4 zu tätigenden Handlungen abzuschließen.

Der Gewinn für die beiden Akteure bestimmt sich jeweils aus dem realisierten Umweltzustand, den eigenen im Zeitpunkt 1 verwirklichten spezifischen Investitionen (I_i) sowie den von beiden Akteuren im Zeitpunkt 4 getätigten Handlungen (H_i):

$$\pi_i = \pi_i\big(I_i, \phi(H_i, H_j)\big), \quad i \in \{A, B\} \text{ und } i \neq j.$$

Die Funktionen seien zweimal stetig differenzierbar in allen Variablen, und π_i sei eine mit ϕ_i steigende Funktion. Die Investitionen können demnach bei entsprechender Ausgestaltung der Funktion auch unabhängig von den späteren Aktionen einen Gewinn erzeugen. Der Verhandlungsprozeß im Zeitpunkt 3 wird durch die Nash-Verhandlungslösung beschrieben; dies beinhaltet unter anderem, daß die Handlungen optimal aufeinander abgestimmt werden, so daß die Summe der Gewinne der Akteure A und B maximiert wird. Die derart maximierten Gewinne werden wie folgt verteilt: Jeder Akteur erhält zunächst die Summe, die er auch bei nicht abgestimmtem, das

[11] Für eine etwas detailliertere Begründung siehe Grossman und Hart (1986), S. 703, Fußnote 14. Eine wesentlich umfassendere Rechtfertigung des Konzepts unvollständiger Verträge findet sich bei Al-Najjar (1995).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

heißt nichtkooperativem Verhalten erzielt hätte, und die darüber hinaus erzielten Gewinne werden im Verhältnis 1:1 zwischen den Akteuren aufgeteilt, sofern die Nutzen linear in den Geldbeträgen sind, was im folgenden unterstellt wird.

Es werden drei Eigentumskonstellationen betrachtetet:

1. A-Integration besagt, daß sich das Verfügungsrecht über die Verwendung beider Investitionen in Periode 4 bei Akteur A befindet. Investor A bestimmt demzufolge sowohl H_A als auch H_B.
2. B-Integration unterstellt das gleiche für Akteur B.
3. Nichtintegration unterstellt, daß A über die von ihm getätigten Investitionen verfügt und B über die seinigen. Das bedeutet, Investor A bestimmt H_A, und Investor B hat das Recht, H_B festzulegen.

Für diese drei Fälle wird nun das Modell durchgespielt: In der Investitionsplanungsphase antizipieren die Akteure die möglichen Abläufe des (effizienten) Nash-Verhandlungsprozesses und dessen Ergebnis. Die jeweiligen Investitionen beeinflussen das Ergebnis des Verhandlungsprozesses und sind somit strategische Aktionsparameter zur Generierung der zukünftigen Gewinne. In nichtkooperativer Verhaltensweise bestimmen beide Akteure dann ihr Investitionsvolumen im Zeitpunkt 1. Es entspricht jeweils dem Nash-Gleichgewicht nichtkooperativer Spiele, das heißt, die Investitionsentscheidung von A ist die für ihn bestmögliche Entscheidung bei gegebener Investitionsentscheidung von B, und umgekehrt ist auch die Investitionsentscheidung von B die optimale Reaktion auf die Investitionsentscheidung von A.

Zunächst diskutieren Grossman und Hart drei spezielle Szenarien, die einen guten Einblick in die Logik des Modells gewähren. Im ersten Szenario gelte

$$\phi_A(H_A, H_B) = \alpha_A(H_A) + \varepsilon\beta_A(H_B)$$
$$\phi_B(H_A, H_B) = \alpha_B(H_B) + \varepsilon\beta_B(H_A)$$

mit $\varepsilon \to 0$.

In diesem Fall sind die Investoren kaum voneinander abhängig. Die Handlungen des jeweils anderen Akteurs üben nur einen geringen Einfluß auf den eigenen Gewinn aus, während die eigenen Entscheidungen bedeutsam sind. In diesem Szenario stellt die Nichtintegration die beste organisatorische Lösung dar. Sie erreicht annähernd ein First-Best-Ergebnis. Bei A- oder B-Integration hingegen kann kein First-Best-Gewinn erzielt werden, da sich der Konfliktpunkt in der Nash-Neuverhandlung zuungunsten der Partei verschiebt, die nicht über die Entscheidungsbefugnis verfügt.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Diese kann folglich nicht alle Früchte der eigenen Investitionen verzehren und wird unterinvestieren.[12]

Im zweiten von Grossman und Hart erörterten Szenario gelten folgende Annahmen:

$$\phi_B(H_A, H_B) = \alpha_B + \varepsilon_B \delta_B(H_A, H_B)$$

mit $\varepsilon_B \to 0$ und $\phi_A(H_A, H_B)$ beliebig.

In diesem Fall sind die Gewinne des Investors B unabhängig von den Handlungen im Zeitpunkt 4. Damit ist er auch völlig unabhängig von Investor A, und sein Gewinn resultiert allein aus der Durchführung der eigenen Investition an sich. Hier erweist sich die A-Integration als optimale Lösung, die annähernd zu einem First-Best-Gewinn führt. Während für Firma B kein Problem der Appropriation der Ergebnisse der eigenen Investition besteht, ist dies für Firma A von großer Bedeutung. Bei Nicht- oder B-Integration wird er in den Neuverhandlungen auf einen Teil der Erträge aus der eigenen Investition verzichten müssen. Bei Antizipation der Umverteilung wird er unterinvestieren. Verfügt er jedoch über alle Entscheidungsrechte in t_4, so kann er keinem „hold up" unterliegen und wird optimal investieren.

Szenario 3 mit den Annahmen

$$\phi_A(H_A, H_B) = \alpha_A + \varepsilon_A \delta_A(H_A, H_B)$$

mit $\varepsilon_A \to 0$ und $\phi_B(H_A, H_B)$ beliebig bildet das Spiegelbild zu Szenario 2. Hier ist eine B-Integration optimal und bewirkt First-Best-Gewinne.

In allgemeineren, über die drei Szenarien hinausgehenden, Überlegungen kommen Grossman und Hart zu folgenden Aussagen:[13] A-Integration (B-Integration) ist dann optimal, wenn das Unterinvestitionsproblem der Firma A (B) von signifikant größerer Bedeutung ist als dasjenige der Firma B (A).[14] Nichtintegration erscheint dann vorteilhaft, wenn beider Firmen Unterinvestitionsprobleme gleichermaßen wichtig sind. Zurückübersetzt in die Sprache der Transaktionskostenökonomik heißt dies: Je abhängiger die Gewinnerzielung von Akteur A (B) im Zeitpunkt 3 bzw. 4 von der kooperativen Vereinbarung mit B (A) ist, je spezifischer also dessen Investitionen sind, desto eher sollte er auch das Verfügungsrecht über beide Aktiva bekommen. Weicht man also von der extremen Annahme ab, daß ein Akteur

[12] Umgekehrt lohnt es sich für den „Eigentümer", aus strategischen Gründen überzuinvestieren.

[13] Für eine ausführlichere Begründung siehe Erlei (1996), S. 92 ff.

[14] Gleichzeitig sollte das Überinvestitionsproblem im Vergleich zum Unterinvestitionsproblem möglichst nachrangig sein.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

vollständig abhängig und der andere vollständig unabhängig ist, und unterstellt man nur unterschiedlich stark ausgeprägte Abhängigkeiten der Akteure, so kann das Investitionsanreizproblem nicht mehr vollständig gelöst werden. Es muß dann zwischen verschiedenen Ausprägungen von Fehlanreizen gewählt werden. Bei spürbarer und verhältnismäßig symmetrischer Abhängigkeit der beiden Akteure voneinander können keine ex-ante-Aussagen über die relative Vorteilhaftigkeit der verschiedenen Eigentumskonstellationen mehr gemacht werden, da diese von den konkret gültigen Funktionen abhängen.[15] Der anstehende Tradeoff ist allerdings klar: Es gilt abzuwägen, ob die positive Wirkung der durch Integration bei einem der Akteure erhöhten Investitionsanreize durch die negativen Wirkungen der Anreizverschlechterung bei der anderen Partei überkompensiert wird. Trifft dies sowohl für die A- wie auch für die B-Integration zu, so ist die Nichtintegration optimal.

Im folgenden Beispiel für eine effiziente A-Integration sollen noch einmal die Zusammenhänge verdeutlicht werden, die zu einem solchen Ergebnis führen. Dazu sei angenommen, daß im Zeitpunkt 3 bzw. 4 vor allem Akteur A vom Erreichen einer kooperativen Vereinbarung abhängig sei. Das heißt nichts anderes, als daß der durch seine Aktivitäten erzielbare Gewinn bei kooperativer Verhaltensweise stärker steigt als der des anderen Akteurs. Zur besseren Illustration sei hier angenommen, der Gewinn bei nichtkooperativem Verhalten von A sei Null, während der bei Kooperation π_A betrage. Der durch die Aktivitäten von B erzielte Gewinn sei jedoch unabhängig von den Aktionen im Zeitpunkt 4 und betrage in jedem Fall $\pi_B > 0$, er resultiert mithin ausschließlich aus der Investition im Zeitpunkt 1 selbst und nicht aus der konkreten späteren Verwendung (siehe Abbildung 2). Es wird also das zweite Szenario unterstellt. Voraussetzung für die Erzielung der individuellen Gewinne sei, daß der jeweilige Akteur ein bestimmtes Investitionsvolumen realisiert. Ohne die Durchführung seiner eigenen Investition sei es für keinen der beiden möglich, einen Gewinn zu erzielen. Gemäß des unterstellten Verhandlungsprozesses betragen die Gewinne von A und B bei Nichtintegration im Zeitpunkt 4 dann $\pi_A/2$ und $\pi_B + \pi_A/2$. Wie man erkennen kann, profitiert Akteur B durch die Verhandlung von der Investition des A. Sein Gewinn wird um $\pi_A/2$ erhöht. Demgegenüber ist er an den Investitionskosten überhaupt nicht beteiligt: Es handelt sich hier also um eine Variante des klassischen Falls eines positiven externen Effektes. Im Fall der Nichtintegration verursacht die asymmetrische Verteilung von Nutzen und Kosten somit ein Investitionsanreizproblem, und Unternehmer A wird tendenziell zu wenig oder überhaupt nicht investieren.

---

[15] Grossman und Hart (1986) verwenden sehr allgemeine Funktionen, die keine weiteren Aussagen mehr ermöglichen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

	Kooperation	Nichtkooperation
Nichtintegration	$[\pi_A/2, \pi_B + \pi_A/2]$	$[0, \pi_B]$
A-Integration	$[\pi_A, \pi_B]$	$[\pi_A, \pi_B]$
B-Integration	$[\pi_A/2, \pi_B + \pi_A/2]$	$[0, \pi_B]$

Abbildung 2: Die Auszahlungsstruktur im Anschauungsbeispiel

Wird hingegen die organisatorische Variante der A-Integration gewählt, so kann A allein über die im Zeitpunkt 4 anstehenden Aktionen entscheiden und auch den vollständigen Residualgewinn aus der Koordination für sich beanspruchen. Damit entfällt sein Investitionsanreizproblem. Akteur B wird ebenfalls sein optimales Investitionsvolumen verwirklichen, da seine Gewinne unabhängig von den Aktionen im Zeitpunkt 4 sind.[16]

Als Beispiel für ihr Modell führen Grossman und Hart die Organisation des Vertriebs von Versicherungen an. Die beiden betrachteten Akteure sind die Versicherungsgesellschaft und die Versicherungsverkäufer. Die Versicherung investiert ex ante in ihre Reputation, und die Verkäufer investieren sowohl in die Akquisition von Nachfragern als auch in den Aufbau einer Kundenliste. Untersuchungsgegenstand ist die Frage, wer der Eigentümer der Kundenliste sein soll. Die späteren Aktionen, in denen die gegenseitige Abhängigkeit zum Ausdruck kommt sind

1. die zukünftige Entwicklung der Qualität des Versicherungspakets durch die Versicherungsgesellschaft sowie
2. die „Versicherungstreue" des Vertreibers sowie die Qualität seiner Kundenbetreuung.

Der Aspekt der Qualität der Kundenbetreuung gewinnt dann an Bedeutung, wenn nach Abschluß der Erstversicherung später Folgegeschäfte anstehen. Um zu verhindern, daß die Verkäufer nur die einmaligen Erstabschlußprämien einstreichen, um dann durch unzureichendes eigenes Engagement auf Folgegeschäfte zu verzichten, hat die Versicherung einen Anreiz, das Prämiensystem so auszugestalten, daß hohe Folgegeschäftsprämien und relativ geringe Erstabschlußprämien gezahlt werden (Auszahlungsverzögerung als Investition der Verkäufer zur Linderung des Agency-Problems). Die Verkäufer sind in diesem Fall jedoch von der Unternehmenspolitik der Ge-

[16] Hier wird deutlich, warum die oben bereits angesprochene Annahme der Möglichkeit von Gewinnen, die ausschließlich aus den Investitionen selbst resultieren, von großer Bedeutung für das Modell sind.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

sellschaft abhängig. Dem Modell zufolge bedürfen die Verkäufer dann einer Absicherung in Form des Verfügungsrechts über die Kundenliste. Sind hingegen Folgeverträge nicht von Bedeutung, so sind sowohl die Auszahlungsverzögerung als auch die Übertragung des Verfügungsrechts auf die Verkäufer nicht mehr effizienzfördernd. Die aus dem soeben Geschilderten abzuleitende Hypothese, daß das Verfügungsrecht über die Kundenliste um so eher an die Verkäufer übertragen wird, je bedeutender der Abschluß von Folgeverträgen ist, wird anhand einiger von Grossman und Hart angeführten Daten bestätigt.

Hart und Moore (1990) variieren das obige Modell durch einige Modifikationen in den Annahmen. Sie verallgemeinern die Analyse auf mehr als zwei Akteure, lassen die gleichzeitige Nutzung eines Vermögensobjektes durch mehrere Individuen zu, berücksichtigen gemeinsames Eigentum mehrerer Akteure an einem Vermögensobjekt und konkretisieren den Begriff Kontrollrechte, der in ihrem Modell das Recht zur Exklusion anderer von der Nutzung des Sachkapitals umfaßt. Anstelle der Nash-Verhandlungslösung im Zeitpunkt 3 greifen sie auf den Shapley-Wert[17] zurück, der bei Verhandlungsspielen mit gegebenen Konfliktpunkten und transferierbarem Nutzen zu den gleichen Auszahlungen führt (vgl. Holler und Illing, 1991, S. 311). Trotz dieser Unterschiede zum Ansatz von Grossman und Hart kommen Hart und Moore in ihrem Modell im wesentlichen zu den gleichen Ergebnissen.

Milgrom und Roberts (1990a) zeigen, daß hinreichend rationale und weitsichtige Individuen durch die Antizipation zukünftiger Probleme und durch das Abschließen ausschließlich kurzfristiger bindender Verträge das Koordinationsproblem perfekt lösen können, falls keine Kosten des Abschlusses kurzfristiger Verträge (Bargaining Costs) vorliegen.[18]

3. Kritische Würdigung

Der m.E. herausragende Beitrag des soeben angesprochenen spieltheoretischen Modells besteht darin, daß durch die explizite formale Modellierung das Verständnis für zuvor nur verbal erfaßte Zusammenhänge erheblich vertieft wird.

---

[17] Der Shapley-Wert ordnet jedem Spieler seinen durchschnittlichen marginalen Beitrag über alle möglichen Koalitionen zu. Zum Shapley-Wert siehe beispielsweise Holler und Illing (1991), S. 300 - 312, insbesondere S. 300 und 311 sowie Holler (1988), S. 96 - 107 und Rasmusen (1989), S. 242.

[18] N.B.: Es können auch bindende Kontrakte über die Anfangsinvestition abgeschlossen werden. Vgl. Milgrom und Roberts (1990a), S. 67ff.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Das im Governancekostenansatz beschriebene Anpassungs- bzw. hold up-Problem im Anschluß an spezifische Investitionen ist in der verbalen Analyse zwar durchaus eingängig, bleibt jedoch relativ unscharf. Es ist plausibel, daß sich die Transaktionspartner im Anschluß an die fundamentale Transformation in einer Situation ein- oder wechselseitiger Abhängigkeiten befinden. Auch daß dies von einer der beteiligten Parteien opportunistisch ausgenutzt werden kann, ist intuitiv plausibel. Es bleibt jedoch völlig unklar, wie dies konkret erfolgen soll. Büßt die abhängige Partei in Ermangelung institutioneller Absicherungen ihre gesamte transaktionsspezifische Quasirente ein? Verfügt die spezifisch investierende Partei über gar keine Verhandlungsmacht? Wovon hängt der Verlauf der Vertragsneuverhandlungen ab? Wie wirken sich beidseitig spezifische Investitionen aus: Über wieviel Marktmacht verfügt der weniger spezifisch investierende Investor? All dies bleibt unklar. Grossman und Hart (1986) unterstellen konkrete Verhandlungsmodelle zur Beschreibung der ex-post-Verhandlungen. Grossman und Hart verwenden beispielsweise die Nash-Verhandlungslösung, die bekanntermaßen einige sehr positive Eigenschaften, wie zum Beispiel die der Paretooptimalität, aufweist. Unabhängig davon, ob ein konkretes Modell den Verhandlungsprozeß korrekt abbildet, bleibt in jedem Fall die Erkenntnis darüber, welchen Einfluß der Verhandlungsablauf an sich hat. So würde etwa ein Take-it-or-leave-it-Verhandlungsmodell zu wesentlich höheren Transaktionskosten führen. Auch wird eindeutig klarer hervorgehoben, daß die Transaktionskosten, wie sie von Klein, Crawford und Alchian (1978) sowie von Williamson (1975, 1985) beschrieben werden, in erster Linie durch Neuverhandlungen entstehende und schon zu Beginn der Transaktionsbeziehung *antizipierte Umverteilungsverluste* sind, die zu suboptimalen Investitionen führen. Dies ist um so wichtiger, als die zum Teil von Williamson recht unglücklichen bzw. unscharfen Definitionen eine nicht unbeträchtliche Verwirrung in der Literatur, die eine Reihe von Fehlinterpretationen nach sich zog, verursachten.

Eine häufig angeführte Kritik an spielttheoretischen Modellen besteht darin, daß die Spielregeln den beteiligten Akteuren innerhalb eines Spiels vorgegeben werden, so daß diese nur über einen im Vergleich zu den meisten realen Problemstellungen zu geringen Gestaltungsspielraum verfügen. Diese wurde sehr pointiert durch Abba Schwartz formuliert: „If the players are so smart, why are they playing this silly game? Why don't they change the rules and play a game where they can do better?"[19] Dieser Kritik an der Anwendung spieltheoretischer Modelle wird in den Analysen von Grossman und Hart (1986) sowie Hart und Moore (1990) insoweit Rechnung ge-

[19] Zitiert nach Kreps (1990a), S. 182.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

tragen, als die effizienzorientierte Wahl der Organisation im Prinzip nichts anderes darstellt als die Wahl zwischen verschiedenen Spielen bzw. Spielregeln. Letztlich wird argumentiert, daß die beteiligten Individuen genau das Spiel spielen werden, „where they can do best". Das zu analysierende Gesamtspiel besteht somit aus einer Vielzahl von Teilspielen, die jeweils eine konkrete Organisationsform repräsentieren.

Ein bedeutender Beitrag der spieltheoretischen Ansätze besteht in der Überprüfung der transaktionskostentheoretischen Argumentation auf ihre logische Konsistenz. Dieser Umstand ist insbesondere für die Förderung der Akzeptanz einer theoretischen Forschungsrichtung von erheblicher Bedeutung. Die verbal-theoretischen Ansätze weisen im allgemeinen eine Vielzahl von Interpretations- und Anwendungsfreiheiten auf, die kritische Leser in ihrer Skepsis bestärken. Demgegenüber liefert die spieltheoretische Modellierung zumindest eine exakte, nicht beliebig interpretierbare Formulierung der Grundidee. So konnten beispielsweise Grossman und Hart (1986) unter Zugrundelegung bestimmter, exakt spezifizierter Annahmen einen konkreten Integration-/Disintegrationskosten-Tradeoff ermitteln. Durch die Entwicklung solcher Ansätze kann die theoretische Gültigkeit des analysierten Zusammenhangs nicht mehr bestritten werden. Fraglich ist nur noch die empirische Relevanz! Diese hängt nicht zuletzt von der Gültigkeit der im Modell explizit und implizit unterstellten Annahmen ab. Ein weiterer Vorzug der spieltheoretischen Analyse besteht in der Offenlegung eines Großteils der Annahmen durch das Erfordernis, ein exaktes Spielprotokoll festzulegen. Dieses umfaßt nicht nur die Beschreibung der den verschiedenen Spielern zur Verfügung stehenden Strategien, sondern auch deren Informationsstand sowie den genauen zeitlichen Ablauf der Aktionen. Gerade die letzten beiden Aspekte sind grundlegend zur theoretischen Erfassung von Institutionen.

Schließlich liefert die Spieltheorie ein flexibles Instrumentarium, das sich auch zur theoretischen Erfassung von sehr spezifischen Situationen eignet. Dies ist speziell für die Neue Institutionenökonomik von großer Bedeutung, da es ein Wesensbestandteil des Forschungsprogramms ist, Transaktionen auf ihre individuellen Eigenschaften hin zu untersuchen. So führen unterschiedliche Ausprägungen der Vermögenspezifität, Unsicherheit, Informationsverteilung, sequentiellen Abfolge von Aktionen und des institutionellen Umfeldes zu verschiedenen Handlungsgleichgewichten, was durch die empirische Erfahrung durchaus bestätigt wird.

Neben diesen bedeutenden Vorzügen weist die Verwendung der Spietheorie zur Analyse von Institutionen auch einige nicht vernachlässigbare Schwächen auf. Zunächst einmal ist festzustellen, daß die Anwendung der Spieltheorie im allgemeinen keine grundlegend neuen Erkenntnisse liefert, sondern häufig nur die Gültigkeitskriterien für bereits verbaltheoreti-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

sche bekannte Zusammenhänge erarbeitet. In den dem Verfasser bekannten spieltheoretischen Ansätzen werden üblicherweise einige aus anderen Quellen gewonnene Theorien in die mit den bereits angesprochenen logischen Vorzügen versehene Sprache der Spieltheorie übersetzt.[20] Insofern stellt die Spieltheorie weniger den Motor des ökonomischen Erkenntnisfortschrittes dar. Sie dient wesentlich häufiger dazu, bereits erfolgten Fortschritt zu verfeinern.

Speziell die Modellierung von Grossman und Hart verwendet eine sehr künstliche Art der Integration. Die Verfügungsrechtskonstellation ist kein Argument in der Gewinnfunktion der beteiligten Akteure! Allein die Anfangsinvestition und die im Zeitpunkt 4 durchgeführten Aktionen bestimmen die den Parteien zufließenden Gewinne. Tatsächlich wird hier unter dem Begriff „Integration" nur die Übertragung der „Gebrauchsrechte" (usus), nicht jedoch der „Einkommensrechte" (usus fructus) gefaßt. So stehen etwa Firma A bei B-Integration alle gemäß der Gewinnfunktion π_A anfallenden Gewinne zu. Sie darf nur nicht selbst entscheiden, wie mit ihrem Kapital zum Zeitpunkt 4 verfahren wird. Eine derartige Definition der Integration ist natürlich weit entfernt vom – auch in der Transaktionskostentheorie – üblichen Inhalt des Begriffs Integration. Hier besteht offensichtlich noch Klärungsbedarf, inwieweit die abgeleiteten Zusammenhänge auch bei einer „richtigen" Integration gelten.

Ein weiterer Kritikpunkt an der spieltheoretischen Erfassung organisationstheoretischer Probleme besteht in der Unterstellung hyperrationaler Akteure. Dadurch wird eine wichtige Funktion von Organisationen verschleiert, nämlich der erwartungsstabilisierende Einfluß von durch institutionelle Regelungen kanalisiertem Verhalten. Perfekt rationale Akteure sind von perfekt rationalen Akteuren perfekt ausrechenbar. Insofern spielt der Aspekt der Erwartungsstabilisierung menschlichen Verhaltens bei Annahme hyperrationaler Akteure keine Rolle. Sind die beteiligten Personen jedoch nur unvollkommen rational, so sind

a) ihre Handlungen schwerer antizipierbar und
b) sie selbst nicht dazu in der Lage, die Handlungen anderer Individuen perfekt zu antizipieren.

Organisatorische Regelungen können dann bei der Bewältigung dieses Problems hilfreich sein (vgl. z.B. Heiner, 1983, S. 561 und S. 570). Generell muß festgestellt werden, daß die Theorie unvollständiger Verträge eine nur sehr wenig beschränkte Rationalität unterstellt. Aus Milgrom und Roberts (1990a) kann ermessen werden, wie bedeutend die Erfassung einer „wirk-

[20] Vgl. Kreps (1990a), S. 6, der als ausgewiesener Experte diese Einschätzung bestätigt.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

lich" begrenzten Rationalität ist: Sie zeigen, daß die Möglichkeit des Abschlusses langfristiger vollständiger Verträge zur Erzielung von First-Best-Leistungen nicht mehr erforderlich ist, falls die Verhandlungen über kurzfristige Verträge effizient verlaufen, diese Verträge (auch die über die Anfangsinvestition) verifizierbar sind und alle möglichen Zukunftssituationen im Kalkül der Beteiligten erfaßt werden. Die Transaktionskosten in ihrer Analyse degenerieren dann zu kurzfristigen „Bargaining Costs", die bei Vertragsneuverhandlungen zu Ineffizienzen führen.

Die oben bereits angesprochenen Vorteile der exakten Festlegung des Spielprotokolls stehen einem gewichtigen Problem gegenüber. Wenn verhältnismäßig geringfügige Änderungen im Protokoll zu erheblichen Ergebnisänderungen führen, wenn also die Modellergebnisse wenig robust sind, so verlieren die Modelle an Aussagekraft und Allgemeinheitsgrad. Unglücklicherweise ist dies bei der Anwendung der Spieltheorie sehr häufig der Fall und trifft zumindest auch teilweise auf die transaktionskostentheoretisch ausgerichteten Modelle zu. Dies sei wiederum am Beispiel des Aufsatzes von Grossman und Hart (1986) demonstriert. Eine Annahme des Modells ist z.B. die Unmöglichkeit eines bindenden Vertrages über die zu tätigenden Investitionen. Wird diese Annahme fallengelassen, so löst sich das betrachtete Problem vollständig auf (vgl. Grossman und Hart, 1986, S. 700, Milgrom und Roberts, 1990a, S. 70f. sowie Kreps, 1990b, S. 760f.). Es kann kein Argument für eine vertikale Integration gefunden werden. Sie wäre völlig funktionslos. Eine weitere Annahme besagt, daß jeder Agent als einziger dazu in der Lage ist, die ihm zugeordnete spezifische Investition durchzuführen. Wird diese Annahme aufgehoben, so kann zwar noch ein Argument für eine vertikale Integration geliefert werden, jedoch keines dagegen. Es existieren Kosten der Disintegration, aber keine Kosten der Integration. Vertikale Integration wäre mithin immer effizient. Damit würde jedoch die wesentliche Aussage des Modells vollständig verloren gehen. Milgrom und Roberts (1990a) zeigen, daß durch die Annahme eines kostenverursachenden, nicht effizienten Neuverhandlungsprozesses in Verbindung mit der Berücksichtigung von Kosten der zentralen Koordination (Beeinflussungskosten) wieder ein Tradeoff der Kosten interner und marktlicher Koordination entsteht.[21]

Die zuvor angesprochene Flexibilität des spieltheoretischen Instrumentariums hat ebenfalls eine Kehrseite: Durch die beliebige Variation des Spielprotokolls können viele, selbst einander widersprechende Ergebnisse abge-

[21] Ein drittes Beispiel liefern Nöldeke und Schmidt (1995). Sie zeigen, daß die Einführung einer einfachen zusätzlichen Organisationsalternative, einer Nichtintegration, ergänzt durch eine bestimmte Art des Kreditvertrages, zu pareto-superioren Ergebnissen führt. Für eine ausführlichere Darstellung und Kritik siehe Erlei (1996), S. 95ff.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

leitet werden. Michael Braulke (1992, S. 264) bezeichnet dies in Anlehnung an Franklin Fisher treffend als exemplifizierende Theoriebildung. Hier zeigt sich die grundsätzliche Abhängigkeit gerade der spieltheoretischen Analyse von den Ergebnissen der empirischen Forschung. Die Kombination der Aspekte einer exemplifizierenden Theoriebildung mit der geringen Robustheit der Ergebnisse erfordert unbedingt eine Trennung der Spreu vom Weizen durch empirische Untersuchungen. Anderenfalls bleiben die kunstvoll abgeleiteten theoretischen Ergebnisse wertlos.

Den letzten beiden Kritikpunkten läßt sich entgegenhalten, daß die einzelnen spieltheoretischen Analysen durch ihre hochgradige Abhängigkeit vom Spielprotokoll zwar an Allgemeinheitsgrad einbüßen, daß gleichzeitig jedoch eine real bedeutsame Abhängigkeit der Verhaltensweisen von Details der ökonomischen Transaktionen ersichtlich wird. Letztlich passen sich die Individuen nur geänderten Opportunitätskosten an. Des weiteren handelt es sich bei Änderungen im Spielprotokoll häufig um Variationen der Ausprägung von Dummy-Variablen. Wird eine solche Variable von Null auf Eins gesetzt (oder umgekehrt), so läßt sich darüber streiten, ob eine solche Änderung als geringfügig bezeichnet werden darf. Schließlich kann man argumentieren, daß nicht unbedingt die einzelnen Modelle allgemein sein müssen, sondern vor allem die verwendeten Analysekonzepte.[22]

Im Gegensatz zur verbalen Darstellung können formale spieltheoretische Modelle nur wenige Aspekte komplexer Entscheidungs- und Handlungssituationen berücksichtigen. Schon bei der Integration weniger Aktions- und Umweltparameter droht die Komplexität der formalen Darstellung, die Interpretier- und Anwendbarkeit des Modells erheblich zu beeinträchtigen. So findet sich etwa bei Grossman und Hart keine Berücksichtigung der Kosten einer zentralen Koordination in Form von Bürokratie- oder Agencykosten. Andere Modelle, die solche Kosten berücksichtigen, müssen dafür auf andere Aspekte verzichten. Ein umfassendes Gesamtbild, wie es etwa in dem Buch von Williamson (1985) gezeichnet wird, läßt sich wohl kaum formal abbilden. Und selbst wenn dies möglich wäre, so stünde der dazu notwendige Aufwand – sowohl bei der Entwicklung des Modells als auch bei der Lektüre desselben – in einem ungünstigen Verhältnis zum Ertrag.

Im Rahmen spieltheoretischer Modellierungen wird im allgemeinen nur eine sehr eingeschränkte Dynamik erfaßt. Zeit wird oft nur strategisch berücksichtigt: Wer hat den nächsten Zug? Ist der vorausgehende Zug schon bekannt? Technologische und organisatorische Innovationen als Triebkräfte der volkswirtschaftlichen Evolution, wie sie im folgenden Abschnitt 4 diskutiert werden, finden keine Berücksichtigung.

---

[22] Für den Hinweis auf dieses letzte Argument danke ich Dieter Schmidtchen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

4. Organisatorische Innovationen und spieltheoretische Modellierungen

Eine notwendige Voraussetzung zur Lösung spieltheoretischer Modelle besteht in der ex-ante-Festlegung aller möglichen Umweltzustände, aller möglichen Handlungsstrategien, einer festen Zugreihenfolge, vorgegebener Nutzen- und/oder Produktionsfunktionen sowie der daraus resultierenden Erträge der beteiligten Spieler. Es ist das Verdienst der evolutorischen Ökonomik, gezeigt zu haben, daß gerade die Endogenität der Produktionsfunktionen sowie der Handlungsstrategien von erheblicher Bedeutung für die langfristige Entwicklung einer Volkswirtschaft sind. Das Auffinden neuer Produkte und Produktionsverfahren sowie die Entdeckung neuer lohnender Handlungsmöglichkeiten sind jedoch überhaupt erst möglich, wenn es nicht möglich ist, alle zukünftigen Umweltzustände ex ante einzuschätzen und wenn insbesondere neue Handlungsalternativen eine wesentliche Quelle für Gewinne darstellen.

Im folgenden sollen zwei Arten evolutorischer Neuerungen unterschieden werden, die zur Erfassung des hier verfolgten Themas bedeutsam sind:

1. Die Entdeckung neuer technischer Möglichkeiten, die zur besseren Befriedigung bekannter Bedürfnisse verwendbar sind, sowie die Entdekkung neuer Bedürfnisse, die mit dem vorhandenen technischen Wissen befriedigt werden können. Diese Art der Neuerungen wird intensiv im Rahmen der evolutorischen Ökonomik, insbesondere in der Ausprägung der (Neuen) Österreichischen Schule analysiert (siehe hierzu insbesondere Dosi, 1988, Kirzner, 1978, Nelson und Winter, 1982, sowie auch Witt, 1987).
2. Die Wahrnehmung zuvor nicht erkannter strategischer Interaktionsparameter oder einfach neuer Strategien durch einen Akteur,[23] der diese zu seinen Gunsten und möglicherweise zu Lasten anderer einsetzen kann. Bei vielen Interaktionsproblemen spielen gerade solche Neuerungen eine entscheidende Rolle: Dies gilt beispielsweise für den Wettbewerb zweier Schachspieler. Besonders befähigte Schachspieler (Großmeister) entscheiden ihre Begegnungen häufig durch die Einführung neuer Eröffnungsvarianten. Ein anderes Beispiel ist die Militärstrategie, bei der bekannte Strategien im allgemeinen in Pattsituationen enden. Ein drittes und in diesem Rahmen besonders wichtiges Beispiel stellt die Entdeckung neuer Organisationsformen dar. Daß diese die betrachteten Ko-

[23] Die Erkenntnis um die Bedeutung der Suche nach neuen Strategien und die Übertragung dieses Umstandes auf Militärstrategien verdanke ich Heinz Grossekettler. Die folgenden Überlegungen zu deren Vereinbarkeit mit der spieltheoretischen Methodik stammen jedoch vom Verfasser.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

ordinationsprobleme innerhalb einer Firma mitunter erheblich beeinflussen können, zeigen nicht zuletzt die Erfolgsgeschichten von General Motors nach den Organisationsreformen von Alfred P. Sloan oder auch die Unternehmensgeschichten von Toyota und der Hudson Bay Company (vgl. Milgrom und Roberts, 1992, Kapitel 1, dem diese Beispiele entnommen sind).

Der offensichtlich wichtige evolutorische Aspekt der Entwicklung von Volkswirtschaften, die durch im Zeitablauf variierende Handlungsalternativen und Umweltwahrnehmungen gekennzeichnet ist, scheint somit auf den ersten Blick nicht mit der üblichen spieltheoretischen Methodik, die – wie gesagt - die Handlungsmöglichkeiten exogen vorgibt, vereinbar zu sein. Unterstellt man aber, daß die Emergenz von grundlegenden Innovationen im allgemeinen langsamer erfolgt als die Anpassung der Individuen an diese, so ist es möglich, den simultanen Prozeß der Entstehung des Neuen und der Anpassungsprozesse an die Neuerungen näherungsweise mit Hilfe der Konzeption temporärer Gleichgewichte zu beschreiben.[24] Die dabei ermittelten temporären Gleichgewichte entsprechen den (Nash-) Gleichgewichten der üblichen (spieltheoretischen) Gleichgewichtsanalyse.

4.1 Die Konzeption temporärer Gleichgewichte

Vereinfachung ist ein wesentlicher Bestandteil einer jeden Theoriebildung. So abstrahiert beispielsweise die Gleichgewichtstheorie im wesentlichen von dem zur Erreichung des Gleichgewichtszustandes notwendigen dynamischen Anpassungsprozeß. Über die Gleichgewichtstheorie hinausgehend berücksichtigt die Konzeption temporärer Gleichgewichte[25] nicht nur die Struktur einiger „zueinander gehörender" Variablen, sondern sie ermöglicht auch die Analyse der zeitlichen Entwicklung dieser Variablen im Verhältnis zu „anderen" Variablen.

Das Kriterium der Zueinandergehörigkeit im Ansatz der temporären Gleichgewichte ist die Anpassungsgeschwindigkeit der jeweiligen Variablen: Variablen, die sich annähernd gleich schnell ihrem Gleichgewichtswert nähern, werden simultan analysiert, sie „gehören zusammen". Variablen mit großen relativen Unterschieden in der Anpassungsgeschwindigkeit werden getrennt analysiert. Es lassen sich drei Analysestufen unterscheiden:

---

[24] Andere Argumentationen für eine Komplementarität von „orthodoxer" und evolutorischer Theorie finden sich beispielsweise bei Hoppmann (1980) und Schmidtchen (1989).

[25] Für eine sehr umfassende Diskussion der Konzeption temporärer Gleichgewichte siehe Meyer (1983), S. 5 - 42.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

1. Die kurzfristige Analyse, in der der Anpassungsprozeß der schnellen Variablen unter Vernachlässigung der Wirkungen und Rückwirkungen der langsamen Variablen abgebildet wird.
2. Die Untersuchung des temporären Gleichgewichtes, die die Struktur des Gleichgewichts im Anschluß an den abgeschlossenen Anpassungsprozeß von 1) beschreibt.
3. Die langfristige Analyse, in der die Folgewirkungen der Veränderung der „langsamen" Variablen unter der Annahme gleichgewichtiger Werte der „schnellen" Variablen erfaßt werden.

Die formale Definition dieser Konzeption[26] läßt sich wie folgt darstellen: Es sei unterstellt, daß sich die Realität durch das folgende Differentialgleichungssystem korrekt beschreiben ließe:

$$\dot{\mathbf{x}} = f(\mathbf{x}, \mathbf{y}) \tag{1}$$

$$\dot{\mathbf{y}} = g(\mathbf{x}, \mathbf{y}) \tag{2}$$

mit $\dot{\mathbf{x}} = d\mathbf{x}/dt$, $\dot{\mathbf{y}} = d\mathbf{y}/dt$, $\mathbf{x} = (x_1, x_2, \ldots, x_n)$ und $\mathbf{y} = (y_1, y_2, \ldots, y_n)$. Der Vektor $\mathbf{x}$ umfasse alle „schnell" reagierenden Variablen, der Vektor $\mathbf{y}$ hingegen die „langsamen". Für das langfristige Gleichgewicht $(\mathbf{x}^*, \mathbf{y}^*)$ muß gelten:

$$\begin{aligned} f(\mathbf{x}^*, \mathbf{y}^*) &= 0 \\ g(\mathbf{x}^*, \mathbf{y}^*) &= 0 \end{aligned} \tag{3}$$

Entsprechend der oben angeführten Einteilung werden im folgenden drei Stufen unterschieden:

In der „kurzfristigen Analyse" kann der Anpassungsprozeß an ein temporäres Gleichgewicht unter Vernachlässigung der Veränderung und der Rückwirkungen von $\mathbf{y}$ abgebildet werden. Dies erfolgt, indem man das folgende Differentialgleichungssystem betrachtet:

$$\dot{\mathbf{x}} = f(\mathbf{x}, \bar{\mathbf{y}}) \tag{4}$$

mit $\mathbf{y} = \bar{\mathbf{y}} =$ konstant. Gleichung (4) ist einfacher als Gleichungssystem (1) bzw. die Kombination der Gleichungssysteme (1) und (2) und erleichtert somit die anstehende Untersuchung.

Die temporäre Gleichgewichtsanalyse verzichtet auf die Details des durch Gleichung (4) beschriebenen Prozesses und begnügt sich mit der

[26] Vgl. Meyer (1983), S. 16 - 18, der sich auf Schlicht (1977), S. 62f. und Schlicht (1978) bezieht.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Auffindung eines daraus resultierenden Endpunktes. „Das Ergebnis kurzfristiger Anpassungsvorgänge ist dadurch gekennzeichnet, daß bestimmte Größen zueinander passen und insoweit [...] kein Anlaß zu ihrer Änderung mehr besteht. Diese ein Gleichgewicht charakterisierenden Sachverhalte (Gleichgewichtsbedingungen) nimmt man sich zu Hilfe, um zu Aussagen über das Ergebnis eines Anpassungsprozesses zu kommen, ohne den Prozeß selbst beschreiben zu müssen (zu können).“[27] Formal heißt dies:

$$f\left(\mathbf{x}^*(\overline{\mathbf{y}}), \overline{\mathbf{y}}\right) = 0, \tag{5}$$

wobei unterstellt wird, daß für jedes mögliche $\overline{\mathbf{y}}$ ein $\mathbf{x}^*$ existiert, das Gleichung (5) erfüllt und daß diese Lösung darüber hinaus auch stabil ist. Meyer (1983, S. 63 - 68) zeigt beispielhaft, wie man etwa ein allgemeines Konkurrenzgleichgewicht bei festen (konsistenten) Dividendenerwartungen als ein temporäres Gleichgewicht in der kurzen (langen) Frist interpretieren kann.

In der langfristigen Analyse sieht man den Gleichgewichtswert der schnellen Variablen als stets verwirklicht an und untersucht die Entwicklung der langsamen Variablen sowie ihren Einfluß auf die Struktur temporärer Gleichgewichte. Die derart beschriebenen Prozesse stellen mithin nichts anderes als eine Abfolge temporärer Gleichgewichte dar. In Gleichungsform entspricht dieses Vorgehen dem folgenden Differentialgleichungssystem:

$$\dot{\mathbf{y}} = g\left(\mathbf{x}^*(\mathbf{y}), \mathbf{y}\right) \tag{6}$$

mit $\mathbf{x}^*(\mathbf{y})$ als temporären Gleichgewichtswerten für $\mathbf{x}$.

Die hier angesprochenen Analyseformen sind natürlich nur als Approximationen des tatsächlichen, simultanen Anpassungsprozesses zu verstehen. Notwendige Bedingung dafür ist ein *hinreichend großer Unterschied in der Anpassungsgeschwindigkeit* zwischen schnellen und langsamen Variablen. Nur im Extremfall, in dem die Anpassungsgeschwindigkeit der schnellen Variablen gegen unendlich und die der langsamen gegen Null streben, sind die angesprochenen Konzepte „exakt“.

Der Aspekt der Genauigkeit des approximierten Anpassungsprozesses durch die Methodik temporärer Gleichgewichte soll am folgenden Beispiel verdeutlicht werden.[28]

---

[27] Meyer (1983), S. 14.

[28] Man beachte, daß das hier angeführte, nicht spieltheoretische Beispiel ausschließlich dem Zweck dient, die Funktionsweise der Methodik temporärer Gleichgewichte, die ja zunächst für die allgemeine Gleichgewichtstheorie formuliert wurde, zu illustrieren. Ein entsprechendes spieltheoretisches Beispiel könnte etwa durch eine Replikatordynamik mit ständig sinkenden Kosten beschrieben werden. Das

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

4.2 Ein Beispiel

Im folgenden soll mit Hilfe der Methodik temporärer Gleichgewichte eine Partialmarktanalyse durchgeführt werden. Dabei werden in einem Fall gleich schnelle Variablen und im anderen Fall sehr unterschiedlich schnelle Anpassungskoeffizienten unterstellt. Die Nachfrage auf dem betrachteten Markt betrage

$$x^D = 100 - p. \tag{7}$$

Die Marshallsche Angebotspreisfunktion lautet:

$$p^S = cx. \tag{8}$$

Die Preisanpassung zum Gleichgewicht erfolge über die Überschußnachfrage und wird durch Gleichung (9) beschrieben:

$$\dot{p} = \alpha\left(x^D - x\right) = \alpha(100 - p - x), \quad \alpha > 0. \tag{9}$$

Die Mengenanpassung wird durch Gleichung (10) erfaßt:

$$\dot{x} = \beta\left(p - p^S\right) = \beta(p - cx), \quad \beta > 0. \tag{10}$$

Durch einen ständigen Suchprozeß gelingt es den Anbietern, mit Hilfe von Verfahrensinnovationen die Produktionskosten kontinuierlich zu senken. Die zeitliche Entwicklung des Parameters c der Angebotspreisfunktion wird durch Gleichung (11) abgebildet:

$$\dot{c} = -\gamma c, \quad 0 < \gamma < 1. \tag{11}$$

Schließlich werden die folgenden Anfangswerte unterstellt:

$$x(0) = 0, \quad p(0) = 0 \quad \text{und} \quad c(0) = 1.$$

Der exakte Anpassungsprozeß für $\alpha = \beta = \gamma = 0,1$ wird durch die Trajektorie in Abbildung 3 wiedergegeben.

Nimmt man hingegen abweichend von obigem Anpassungsprozeß an, daß $\gamma = 0,001$, so ergibt sich die in Abbildung 4 eingezeichnete Trajektorie. Man beachte, daß der lineare Ast der Trajektorie bereits bei $t \approx 80$

Prinzip der Arbeitsweise und der Genauigkeit der Methodik temporärer Gleichgewichte kann m.E. jedoch an diesem wesentlich einfacheren Beispiel anschaulicher demonstriert werden.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

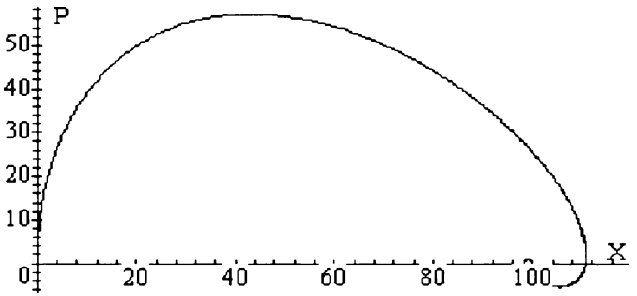


Abbildung 3

erreicht wird, während die abgebildete Trajektorie über einen Zeitraum von $t = 1500$ Perioden verläuft. Interpretiert man $t = 1$ als einen Tag, so wird der lineare Ast also in weniger als einem Quartal erreicht und der Anpassungsprozeß verbleibt über den Rest der betrachteten vier Jahre darauf.

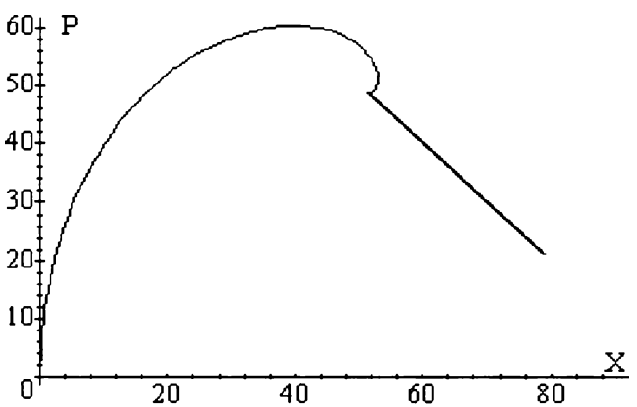


Abbildung 4

Mit Hilfe der Konzeption temporärer Gleichgewichte kann der Prozeß wie folgt approximiert werden. Mit p und x als schnellen Variablen ergeben sich die temporären Gleichgewichte (Schnittpunkt der Angebotspreisfunktion mit der Nachfragefunktion) entsprechend folgender Formeln:

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

$$x(t) = \frac{100}{c(t) + 1} \tag{12}$$

$$p(t) = \frac{100c(t)}{c(t) + 1} \tag{13}$$

Alle diese $\big(x(t), p(t)\big)$ – Kombinationen liegen auf der Nachfragekurve. Wie aus den obigen Abbildungen ersichtlich ist, gelingt die Approximation bei sehr großen Unterschieden in den Anpassungsgeschwindigkeiten ($\gamma = 0,001$) recht gut: Der lineare Ast in Abbildung 4 liegt auf dem entsprechenden Teilstück der Nachfragefunktion. Bei gleichen Anpassungsgeschwindigkeiten ist das Ergebnis offensichtlich bedeutend schlechter.

Um eine bessere Intuition für die Qualität der Anwendung der Methode temporärer Gleichgewichte in diesen beiden Beispielen zu erlangen, sollen im folgenden die Vorhersagen der Preise und Mengen anhand der Konzeption temporärer Gleichgewichte wie die Ergebnisse einer Regressionsschätzung behandelt werden, um anschließend ein R^2 für die Güte der „Schätzung" zu ermitteln. Um die Ergebnisse zumindest halbwegs vergleichbar zu machen, wurde jeweils ein Intervall auf dem Anpassungspfad (von $t = 0$ bis zu einem anderen t', bei dem die Annäherung zum langfristigen Gleichgewicht noch nicht zu weit abgeschlossen ist)[29] in 20 Unterperioden unterteilt, deren Endwerte als Daten der Schätzung interpretiert wurden. Bei unterschiedlichen Anpassungsgeschwindigkeiten ($\alpha = \beta > \gamma$) ergab sich ein R^2 von 0,9998 (in bezug auf x) bzw. 0,9988 (in bezug auf p). Die Präzision ist also relativ hoch. Bei gleichen Anpassungsgeschwindigkeiten ($\alpha = \beta = \gamma$) ergab sich ein R^2 von 0,37 (in bezug auf x) bzw. von $-1,07$ (in bezug auf p). In letzterem Fall war mithin die Summe der quadrierten „Residuen" höher als die Summe der quadrierten Abweichungen der Daten der exakten Anpassung von ihrem Mittelwert. Die Approximation ist also sehr schlecht. Bei der Interpretation der absoluten Höhe der R^2 ist jedoch Vorsicht geboten: Die jeweiligen R^2 – Werte sind abhängig vom Anfangswert des „exakten" Prozesses, sowie von der Anzahl der verwendeten Unterperioden des betrachteten Intervalls. Je geringer die zeitlichen Abstände zwischen den einzelnen Werten, desto schlechter würde die Schätzung ausfallen, da im wahren Modell auch Zeit für den Anpassungsprozeß der schnellen Variablen benötigt wird.

[29] Für den in Abbildung 4 dargestellten Prozeß entsprach der Zeitraum dem Intervall bis zum Zeitpunkt $t = 40$ (N.B.: der gesamte Anpassungsprozeß verläuft dabei wesentlich schneller als der für $\gamma = 0,001$), und für den in Abbildung 5 beschriebenen Prozeß wurde das Intervall bis zu $t = 1000$ gewählt.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

4.3 Temporäre Gleichgewichte, Spieltheorie und Evolution

Ein Argument für die Vereinbarkeit evolutorischer Überlegungen mit der an Gleichgewichtszuständen ausgerichteten spieltheoretischen Analyse von Organisationsformen läßt sich wie folgt formulieren. Unterstellt man, daß die Emergenz organisatorischer Innovationen als langsamer Prozeß und die Anpassung der Wirtschaftssubjekte an solche Innovationen als schnelle Variablen im Sinne der Methodik temporärer Gleichgewichte anzusehen sind, so besteht die Möglichkeit, die Evolution von Organisationsformen in der Wirtschaft als Abfolge temporärer (Nash-) Gleichgewichte abzubilden. Werden neue strategische Aktionsparameter, wie zum Beispiel ein neues Organisationsprinzip, entdeckt, so stellt sich ein neues temporäres Gleichgewicht ein, das sich wiederum mit jeder weiteren Innovation verschiebt. Auf diese Weise kann etwa die Emergenz und anschließende Verbreitung der multidivisionalen Organisationsform[30] beschrieben werden. Die neue Unternehmensform als organisatorische Innovation stellte eine Erweiterung des Gesamtspiels um ein weiteres Teilspiel dar. Dieses diente als Alternative zu den schon zuvor vorhandenen Organisationsformen, erwies sich in bestimmten Umständen als effizient (unter der Restriktion des vorhandenen Wissens) und wurde folgerichtig in geeigneten Situationen eingesetzt. Spätere Innovationen, wie zum Beispiel die „Keiretsu" – Organisation in Japan, erweiterten die Menge der Teilspiele um ein weiteres Element und lösten in bestimmten Konstellationen unter anderem auch die M-Form als „ideale" Organisationsform ab.

Mit Hilfe dieser Modellierungstechnik ist es möglich, völlig unterschiedliche Analyseinstrumente und Modellstrukturen hinsichtlich der Gleichgewichts und der Entwicklungsperspektive zu verwenden, ohne daß sich die Ergebnisse der Untersuchungen notwendigerweise logisch ausschließen müssen. Evolutorische und gleichgewichtsorientierte Instrumente können mithin als komplementär angesehen werden.

Ein weiterer Vorteil einer solcher Vorgehensweise besteht darin, daß der aus der orthodoxen Theorie entstandene Erkenntnisgewinn nicht vollständig verloren geht. Insbesondere wenn man sich vor Augen führt, wie relativ wenig rein evolutorische Analysen zu aktuellen und anwendungsbezogenen Wirtschaftsproblemen vorliegen, gewinnt dieser Aspekt an Bedeutung.

Mit Hilfe des Konzepts temporärer Gleichgewichte kann man auf die konkrete Modellierung der kurzfristigen Anpassung verzichten. Hierdurch entledigt sich der Forscher der noch nicht gelösten Problematik, den rich-

---

[30] Zur multidivisionalen Organisation siehe Williamson (1985), S. 279 - 285, und Chandler (1962).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

tigen Lern- bzw. Anpassungsprozeß zu finden.[31] Insofern wird man insbesondere nicht gezwungen, einen bestimmten Lern- oder Ausleseprozeß mehr oder weniger willkürlich auszuwählen. Interessanterweise haben Milgrom und Roberts (1990b) gezeigt, daß im Fall supermodularer Spiele – und nur diesen Fall haben sie betrachtet – Nash-Gleichgewichte, korrelierte Gleichgewichte, rationalisierbare Strategien und bestimmte Klassen von Lernmodellen in Gebieten mit gleichen Grenzen liegen.

Eine noch offene Forschungsrichtung stellt die evolutorische Spieltheorie dar.[32] Evolutorisch stabile Strategien (ESS) beschreiben ebenfalls nur Gleichgewichtszustände, die zugleich auch Nash-Gleichgewichte sind. Diese lassen sich dementsprechend gut mit der Konzeption temporärer Gleichgewichte vereinbaren. Ansätze der evolutionären Dynamik sind mit dem Nachteil behaftet, einen konkreten Ausleseprozeß unterstellen zu müssen. Auch hier konnte das Element der willkürlichen Auswahl des Anpassungsprozesses bislang nicht eliminiert werden. Es bleibt allerdings anzumerken, daß verschiedene Ansätze der evolutionären Dynamik mit relativ allgemeinen Anpassungsprozessen bzw. allgemeinen Anforderungen an diese Prozesse arbeiten und entsprechende Gleichgewichte ableiten. So zeigt etwa Weibull (1995, Kapitel 5) wie viele solcher Dynamiken in Nash-Gleichgewichten enden.[33] Unbefriedigend ist des weiteren, daß der Bedeutung der Zugsequenz in Spielen der extensiven Form noch nicht hinreichend Rechnung getragen wird. Diese ist für organisationstheoretische Fragestellungen sicher sehr groß.[34] Last, but not least, werden den in der evolutorischen Spieltheorie modellierten Akteuren nur sehr wenige Eigenschaften eines findigen Unternehmers und eigentlich überhaupt keine kognitive Kreativität[35] zugestanden. Es werden keine Anhaltspunkte gezeigt, wann bzw. unter welchen Umständen eine Suche nach Neuerungen initiiert wird oder in welcher Richtung die Unternehmer suchen. Mutationen

---

[31] Dieses Problem der Auswahl geeigneter evolutionärer Dynamik sieht van Damme (1994), S. 856, auch im Rahmen der evolutorischen Spieltheorie. Im Unterschied zu den hier angeführten Überlegungen, vertritt er eine eher optimistische Einschätzung hinsichtlich der zukünftigen Lösung dieses Problems.

[32] Für einen Überblick zur evolutorischen Spieltheorie siehe z.B. Friedman (1991), Giovannetti (1993), Sieg und Gabisch (1994), van Damme (1994) oder Weibull (1995).

[33] Man beachte allerdings, daß nicht jedes Nash-Gleichgewicht auch ein guter Kandidat für den Endpunkt eines solches dynamischen Prozesses ist.

[34] Für eine Zusammenfassung des gegenwärtigen Stands der evolutionären Spieltheorie hinsichtlich der Berücksichtigung der extensiven Form siehe Fudenberg und Levine (1996), Kapitel 6 und 7. Je nach unterstelltem Lern- und Experimentierungsprozeß können sich selbstbestätigende Gleichgewichte (self confirming equilibrium), Nash-Gleichgewichte oder sogar teilspielperfekte Nash-Gleichgewichte einstellen.

[35] Zur Erläuterung des Begriffs „kognitive Kreativität" siehe Hesse (1990, 1992).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

werden aus einem vorgegebenen Pool von Strategien gezogen. Dieser Pool entspricht aber genau den in nicht evolutorischen Spielen vorgegebenen Strategieräumen,[36] so daß dem zu Beginn dieses Abschnitts formulierten Problem der Generierung neuer Strategien (technologischer oder organisatorischer Art) nicht adäquat Rechnung getragen wird. Damit soll allerdings nicht behauptet werden, daß die evolutorische Spieltheorie nutzlos ist. Es bleibt vielmehr abzuwarten, inwieweit sie besser als die orthodoxe Spieltheorie dazu in der Lage ist, Gleichgewichte aus einer vorgegebenen Menge von Strategiekombinationen zu finden bzw. auszuwählen. Hinsichtlich der Entdeckung und Verfolgung wirklich neuer Handlungsmöglichkeiten weist die evolutorische Spieltheorie damit die gleichen Probleme auf wie die orthodoxe Spieltheorie. Dementsprechend bietet die Methodik temporärer Gleichgewichte eine Möglichkeit, evolutorische Spieltheorie und die evolutorische „Entwicklungstheorie" miteinander in Einklang zu bringen.

Die beschriebene Konzeption temporärer Gleichgewichte unterstellt einen stetigen Innovationsprozeß. Im angeführten Beispiel sinken die Kosten entsprechend einer Differentialgleichung. Natürlich lassen sich auch diskretionäre Innovationen in Form von Innovationssprüngen modellieren. In diesem Fall entspricht die temporäre Gleichgewichtsanalyse der weit verbreiteten Methode der komparativen Statik, die einen Spezialfall temporärer Gleichgewichte darstellt.[37]

Bislang wurde immer unterstellt, daß Innovationen wesentlich langsamer als der Gleichgewichtsanpassungsprozeß beschrieben werden. Diese Annahme dürfte für die meisten Märkte zwar tragfähig sein, doch kann man nicht ausschließen, daß auf anderen Märkten zumindest während eines bestimmten Zeitraums inverse relative Reaktionsgeschwindigkeiten vorliegen. In diesem Fall gebietet die Theorie temporärer Gleichgewichte ein genau umgekehrtes Vorgehen. Temporäre Gleichgewichte beschreiben dann einen Ruhepunkt des Innovationsprozesses – wie dieser nun auch immer modelliert sein mag –, der seinerseits als „moving equilibrium" Eingang in die langfristige Analyse erhält. Für solche sicher nicht typischen Märkte wäre mithin eine „rein evolutorische" Analyse in der kurzen und mittleren Frist angebracht. Die „orthodoxe" Gleichgewichtsanalyse ist dann nur in Form der Suche nach einem langfristigen Gleichgewicht sinnvoll. Das Kriterium der relativen Reaktionsgeschwindigkeiten eignet sich dementsprechend auch

---

[36] Dies erkennt auch van Damme (1994, S. 856): „Recalling that the success of man lies mainly in its ability to alter his environment, i.e. to change the rules of the game, makes it clear that a study of the evolution of the rules of the game is no less of a pressing, and challenging issue."

[37] Vgl. Meyer (1983), S. 15.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

zur Wahl des ökonomischen Ansatzes, mit dem man ein bestimmtes Problem zu erfassen sucht.

Die Nutzung der Konzeption temporärer Gleichgewichte weist jedoch auch einige Probleme auf. Ein erstes sehr gewichtiges Problem ergibt sich daraus, daß bei annähernd gleich hoher Reaktionsgeschwindigkeit der Gleichgewichtsanpassungs- und der Innovationsvariablen das Verfahren schlicht ungeeignet ist. Dies dürfte anhand des Beispiels in Unterabschnitt b) deutlich geworden sein.

Darüber hinaus stellt sich jedoch ein grundsätzliches Wissensproblem. Es ist nicht immer unmittelbar klar, welche der zu betrachtenden Variablen als relativ schnell und welche als relativ langsam zu klassifizieren sind. In diesem Fall besteht die Gefahr, daß durch eine fehlerhafte Vermutung über die Anpassungsgeschwindigkeiten ein verfehlter Erklärungsansatz gewählt wird. Bei Uneinigkeit über die relativen Schnelligkeiten ergibt sich ein substitutives Verhältnis evolutorischer und orthodoxer Ansätze. Allerdings wird dieses Problem schon allein dadurch gemindert, daß dauerhaft zu hohe Innovationsgeschwindigkeiten auch für die beteiligten Firmen extrem kostspielig werden, so daß letztere schon aus ökonomischen Aspekten eine mittelfristige Begrenzung der Innovationsgeschwindigkeiten in der mittleren Frist bewirken werden.

Schließlich gehen mit dem Verzicht auf die Darstellung des kurzfristigen Anpassungsprozesses Informationen verloren. Diese können insbesondere bei Vorliegen von „kritische-Masse" – Phänomenen von großer Bedeutung sein. Doch kann in solchen Fällen auf die kurzfristige Analysetechnik zurückgegriffen werden. Natürlich muß dann ein konkreter dynamischer Anpassungsprozeß mit allen bereits angeführten Problemen bei der Aufstellung eines solchen Modells formuliert werden.

Die Konzeption temporärer Gleichgewichte ermöglicht es m.E. sowohl der orthodoxen als auch der evolutorischen Ökonomik, die jeweils eigenen Stärken mit den Vorteilen des jeweils anderen Forschungsprogramms zu verbinden. Die Entdeckung neuer, zuvor nicht bekannter Handlungsmöglichkeiten oder Strategien als wesentliches Kennzeichen des Entwicklungsprozesses ist mit einem an der Gleichgewichtsanalyse ausgerichteten Instrumentarium nicht zu bewältigen. Die Beschreibung von Gleichgewichten erfordert eine dem Modell vorgegebene Menge von Handlungsmöglichkeiten und Strategien.[38] Doch genau die Erweiterung dieser Menge um neue Elemente ist der Gegenstand evolutorischer Analysen. In dem Bewußtsein, daß die orthodoxe Gleichgewichtstheorie derlei Fragestellungen nicht zu erfassen in der Lage ist, läßt sich diesbezüglich ein „Primat der evolutori-

[38] Dies gilt auch, wie bereits erläutert, für die evolutorische Spieltheorie.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

schen Theorie“ feststellen. Andererseits hat sich gezeigt, daß die Analyse spiel- und nichtspieltheoretischer Gleichgewichte bei vorgegebenem Handlungsspielraum ein äußerst produktives Unterfangen ist. Eine Vielzahl ökonomischer Fragestellungen läßt sich durchaus befriedigend aus einer derart statischen Perspektive beantworten. Auch Phänomene wie Pfadabhängigkeiten und die Heterogenität der Akteure lassen sich mit gleichgewichtsanalytischen Instrumenten mitunter recht gut erfassen. Insoweit können die orthodoxe und die evolutorische Schule, auf den jeweiligen Geltungsbereich der Analysen verweisen und auch die Ergebnisse außerhalb des eigenen Forschungsprogramms nutzen.

5. Schlußbetrachtung

Im Zentrum dieses Beitrags standen zwei Fragestellungen:

1. In welchem Ausmaß trägt die spieltheoretische Formulierung transaktionskostenökonomischer Zusammenhänge zu einem Erkenntnisgewinn bei?
2. Läßt sich das Instrumentarium der Spieltheorie mit der Existenz nicht bekannter Aktionsmöglichkeiten vereinbaren, und falls ja, wie läßt sich die Entdeckung innovatorischer Organisationsformen in der spieltheoretischen darstellung abbilden?

Es wurde argumentiert, daß die Spieltheorie zum besseren Verständnis organisationstheoretischer Probleme beitragen kann und dies in der jüngeren Vergangenheit durchaus unter Beweis gestellt hat. Insbesondere die Arbeiten von Grossman und Hart (1986), Hart und Moore (1990) sowie Milgrom und Roberts (1990a) erzeugen ein tieferes Verständnis der Problematik. Es wird klar, daß und inwiefern ex post-Transaktionskosten existieren und welcher Natur sie sind.

Die Wahl der Organisationsform stellt häufig nichts anderes als die Wahl der Spielregeln dar, wie vor allem der Beitrag von Grossman und Hart veranschaulicht. Anhand der Ausführungen von Grossman und Hart zeigt sich auch, daß die im oben angeführten Zitat von Abba Schwartz angedeutete Kritik eher ein Leitfaden für den organisationstheoretischen Einsatz der Spieltheorie angesehen werden kann: Effiziente organisatorische Arrangements beschreiben dann das (Teil-) Spiel, in dem die Spieler bestmögliche Ergebnisse erzielen werden. Die Klarheit und logische Konsistenz der formaltheoretischen Erfassung dieser Argumentation wird zudem als Wert an sich angesehen. Die Bedeutung der Modellannahmen wird offensichtlich, und die Flexibilität in der Anwendung des spieltheoretischen Instrumentariums ermöglicht situationsspezifische Analysen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Dennoch kann die Spieltheorie die verbaltheoretischen Darstellungen nicht ersetzen. Die Berücksichtigung zusätzlicher Einflußfaktoren in einem spieltheoretischen Ansatz führt zu einer rasch anwachsenden Komplexität der Modelle. Diese verlieren dann sehr bald ihre Anschaulichkeit, Interpretierbarkeit, Anwendbarkeit, Handhabbarkeit, und gegebenenfalls sind sie auch nicht mehr lösbar. Die Modelle sind häufig wenig robust gegenüber geringen Variationen, und es fehlt im allgemeinen die empirische Überprüfung.

Des weiteren sind die besprochenen Ansätze wie die meisten der spieltheoretischen Analysen von einem hohen Maß an Statik geprägt. Neue Handlungsstrategien, die generell erst im Rahmen eines evolutorischen Prozesses entstehen, können nicht berücksichtigt werden. Dennoch können evolutionstheoretische und spieltheoretische Instrumente als komplementär angesehen und in einem einheitlichen Konzept des temporären Gleichgewichts abgebildet werden. Eine wichtige Voraussetzung hierfür besteht darin, daß die wesentlichen, die Anreizkonstellation grundlegend ändernden Innovationen deutlich langsamer entstehen als der Anpassungsprozeß an neue Gleichgewichte abläuft.

Als Fazit bleibt somit festzuhalten, daß die spieltheoretische Analyse organisationstheoretischer Problemstellungen nur wenige wirklich neue grundlegende Erkenntnisse hervorbringt, daß sie aber sehr wohl dazu in der Lage ist, vorhandene Argumentationsmuster *erheblich* zu verfeinern oder, um mit David Kreps (1992, S. 1) zu sprechen, *„Almost any theory of organization which is addressed by game theory will do more for game theory than game theory will do for it."*

Literatur

Al-Najjar, N.I. (1995), Incomplete Contracts and the Governance of Complex Contractual Relationships, American Economic Review (Papers and Proceedings) 85, 432 - 436.

Alchian, A.A./Demsetz, H. (1972), Production Costs, Information Costs, and Economic Organization, American Economic Review 62 777 - 795.

Braulke, M. (1992), Quo vadis I.O.? Stand und Entwicklungsperspektiven der Industrieökonomik, ifo Studien 38, 255 - 269.

Chandler, A.D. (1962), Strategy and Structure, Cambridge.

van Damme, E. (1994), Evolutionary Game Theory, European Economic Review 38, 847 - 858.

Dosi, G. (1988), Sources, Procedures and Microeconomic Effects of Innovation, Journal of Economic Literature 26, 1120 - 1171.

Erlei, M. (1992), Meritorische Güter. Die theoretische Konzeption und ihre Anwendung auf Rauschgifte als demeritorische Güter, Münster - Hamburg.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

— (1995), Der Beitrag der Spieltheorie zur Analyse von Organisationen aus der Sicht der Neuen Institutionenökonomik, in Holler, M. (Hrsg.), Ein halbes Jahrhundert Spieltheorie, HOMO OECONOMICUS XII (1/2), 271 - 301.

— (1996), Institutionen, Märkte und Marktphasen. Allgemeine Transaktionskostentheorie unter spezieller Berücksichtigung der Entwicklungsphasen von Märkten, unveröffentlichtes Manuskript, Münster.

Friedman, D. (1991), Evolutionary Games in Economics, Econometrica 59, 637 - 666.

Fudenberg, D./Levine, D.K. (1996), Theory of Learning in Games, unveröffentlichtes Manuskript, UCLA.

Fudenberg, D./Tirole, J. (1992), Game Theory, Cambridge - London.

Giovannetti, E. (1993), Learning, Bounded Rationality and Evolutionary Modelling in Games, Economic Notes 22, 49 - 79.

Grossman, S./Hart, O. (1986), The Costs and Benefits of Ownership: A Theory of Vertical and Lateral Integration, Journal of Political Economy 94, 691 - 719.

Harsanyi, J. (1967/68), Games with incomplete information Played by Bayesian Players, Management Science 14, 159 - 182, 320 - 334, 486 - 502.

Hart, O.D./Moore, J. (1990), Property Rights and the Nature of the Firm, Journal of Political Economy 98, 1119 - 1158.

Heiner, R.A. (1983), The Origin of Predictable Behavior, American Economic Review 73, 560 - 595.

Hesse, G. (1990), Evolutorische Ökonomik oder Kreativität in der Theorie, in: Witt, U. (Hrsg.), Studien zur Evolutorischen Ökonomik I, Schriften des Vereins für Socialpolitik, N.F., Bd. 195, 49 - 73.

— (1992), Innovative Anpassung in sozio-ökonomischen Systemen – Ein Beispiel: Landnutzungssysteme und Handlungsrechte bezüglich Boden, in: Bievert, B./ Held, M. (Hrsg.), Evolutorische Ökonomik. Neuerungen, Normen, Institutionen., Frankfurt a.M./New York, 110 - 142.

Holler, M. (1988), Ökonomische Theorie der Verhandlungen, 2. Aufl., München.

Holler, M./Illing, G. (1991), Einführung in die Spieltheorie, Berlin - Heidelberg - New York.

Holmstrom, B. (1979), Moral Hazard and Observability, Bell Journal of Economics 10, 74 - 91.

Hoppmann, E. (1980), Gleichgewicht und Evolution – Voraussetzungen und Erkenntniswert der volkswirtschaftlichen Totalanalyse, in: Issing, O. (Hrsg), Festschrift für Erich Carell, Baden-Baden, 19 - 39.

Jensen, M./Meckling, W. (1976), Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs, and Capital Structure, Journal of Financial Economics 3, 305 - 360.

Kamien, M.I./Muller, E./Zang, I. (1992), Research Joint Ventures and R&D Cartels, American Economic Review 82, 1293 - 1306.

Katz, M.L. (1986), An analysis of cooperative research and development, in RAND Journal of Economics 17, 527 - 543.

Kirzner, I.M. (1978), Wettbewerb und Unternehmertum, Tübingen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Klein, B./Crawford, R.A./Alchian, A.A. (1978), Vertical Integration, Appropriable Rents, and the Competitive Contracting Process, Journal of Law and Economics 21, 297 - 326.

Kreps, D.M. (1990a), Game Theory and Economic Modelling, Oxford u.a.O.

— (1990b), A Course in Microeconomic Theory, Princeton.

— (1990c), Corporate Culture and Economic Theory, in: Alt, J.E./Shepsle, K.E. (Hrsg.), Perspectives on Political Economy, New York, 90 - 143.

— (1992), (How) Can Game Theory Lead to a Unified Theory of Organization?, unveröffentlichtes Manuskript.

Kreps, D.M./Wilson, R. (1982), Sequential Equilibria, Econometrica 50, 863 - 894.

Leland, H./Pyle, D. (1977), Information Asymmetries, Financial Structure, and Financial Intermediation, Journal of Finance 32, 371 - 388.

Meyer, U. (1983), Neue Makroökonomik. Ungleichgewichtsanalyse mit Hilfe der Methode des temporären Gleichgewichts, Berlin - Heidelberg - New York.

Milgrom, P./Roberts, J. (1990a), Bargaining costs, influence costs, and the organization of economic activity, in: Alt, J.E./Shepsle, K.E. (Hrsg.), Perspectives on positive political economy, Cambridge, 57 - 89.

— (1990b), Rationalizability, Learning, and Equilibrium in Games with Strategic Complementarities, Econometrica 58, 1255 - 1277.

— (1992), Economics, Organization, and Management, Englewood Cliffs.

Mirrlees, J.A. (1976), The Optimal Structure of Incentives and Authority Within an Organization, Bell Journal of Economics 7, 105 - 131.

Myers, S. (1977), The Determinants of Corporate Borrowing, Journal of Financial Economics 5, 147 - 175.

Myers, S./Majluf, N. (1984), Corporate Financing and Investment Decisions When Firms have Information that Investors Do Not Have, Journal of Financial Economics 5, 147 - 175.

Nash, J.F. (1950), The Bargaining Problem, Econometrica 18, 155 - 162.

— (1951), Non-Cooperative Games, Annals of Mathematics 54, 286 - 295.

Nelson, R.R./Winter, S.G. (1982), An Evolutionary Theory of Economic Change, Cambridge - London.

Neumann, J.v./Morgenstern, O. (1944), Theory of Games and Economic Behavior, Princeton.

Nöldeke, G./Schmidt, K.M. (1995), Debt as an Option to Own in the Theory of Ownership Rights, mimeo, Universität Bonn.

Rasmusen, E. (1989), Games and Information, Oxford - Cambridge.

Richter, R./Furubotn, E.G. (1996), Neue Institutionenökonomik, Tübingen.

Riordan, M. (1990), Asset Specificity and Backward Integration, Journal of Institutional and Theoretical Economics 146, 133 - 146.

Ross, S. (1977), The Determination of Financial Structure: The Incentive Signalling Approach, Bell Journal of Economics 8, 23 - 40.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Rothschild, M./Stiglitz, J. (1976), Equilibrium in Competitive Insurance Markets: An Essay on the Economics of Imperfect Information, Quarterly Journal of Economics 80, 629 - 649.

Schlicht, E. (1977), Grundlagen der ökonomischen Analyse, Hamburg.

— (1978), Die Methode der Gleichgewichtsbewegung als Approximationsverfahren, in: Helmstädter, E. (Hrsg.), Neuere Entwicklungen in den Wirtschaftswissenschaften, Schriften des Vereins für Socialpolitik, NF, Bd. 98, Berlin.

Schmidtchen, D. (1989), Evolutorische Ordnungstheorie oder: Die Transaktionskosten und das Unternehmertum, ORDO 40, 161 - 182.

Schotter, A. (1981), The economic theory of social institutions, Cambridge u.a.O.

Selten, R. (1965), Spieltheoretische Behandlung eines Oligopols mit Nachfrageträgheit, Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft 121, 301 - 324.

— (1975), Reexamination of the Perfectness Concept for equilibrium Points in Extensive Games, International Journal of Game Theory 4, 25 - 55.

Sieg, G./Gabisch, G. (1994), Evolutionäre Spieltheorie, Das Wirtschaftsstudium 23, 460 - 465.

Simon, H. (1951), A Formal Theory of the Employment Relationship, Econometrica 19, 293 - 305.

Spence, A.M. (1974), Market Signaling, Cambridge.

— (1984), Cost Reduction, Competition, and Industry Performance, Econometrica 52, 101 - 121.

Suzumura, K. (1992), Cooperative and Noncooperative R&D in an Oligopoly with Spillovers, American Economic Review 82, 1307 - 1320.

Weibull, J.W. (1995), Evolutionary Game Theory, Cambridge, MA und London.

Williamson, O.E. (1971), The Vertical Integration of Production, American Economic Review 61, 112 - 125.

— (1975), Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications, New York.

— (1985), The Economic Institutions of Capitalism, New York.

— (1993a), The Evolving Science of Organization, Journal of Institutional and Theoretical Economics 149, 36 - 63.

— (1993b), Transaction Cost Economics and Organization Theory, Industrial and Corporate Change 2, 107 - 156.

— (1993c), Transaction Cost Economics Meets Posnerian Law and Economics, Journal of Institutional and Theoretical Economics 149, 99 - 118.

— (1994), Hierarchies, Markets, and Power in the Economy: An Economic Perspective, mimeo, University of California at Berkeley (Working Paper BPP-59).

— (1996), The Mechanisms of Governance, New York und Oxford.

Witt, U. (1987), Individualistische Grundlagen der evolutorischen Ökonomik, Tübingen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

XI. Die Entwicklung von Organisationsstrukturen der Unternehmung im wissenschaffenden und wissenverwertenden Wettbewerbsprozeß

Von *Carsten Schreiter*[1]

Philipps-Universität Marburg

1. Einleitung

Eine evolutionsökonomische Betrachtung der Unternehmung ist strenggenommen der einzige Weg, um sich mit der Existenz von Unternehmungen, ihren Grenzen und ihren Organsationsstrukturen zu befassen. Denn eine statische Betrachtung führt bekanntlich zunächst zum organisationslosen Produktionsfunktionsmodell der Preistheorie, und es ist versucht worden, die vertikalen und die horizontalen Grenzen mit economies economies of scale und scope zu erklären. Geht man aber von gegebenen Produktionsfunktionen aus, so sind economies weder hinreichend noch notwendig, um die Grenzen zu erklären, so daß grundsätzlich weitere Faktoren und evtl. wichtigere zu beachten sind. Stigler (1951) hat bekanntlich die Marktgröße bzw. die Entwicklung des Marktes und die Spezialisierungsmöglichkeiten eingeführt, was insbesondere von der Transaktionskostentheorie heftig kritisiert worden ist. Coase argumentiert andererseits mit den Transaktionskosten und legt damit den Grundstein für eine vollkommen andere, produktionsfunktionslose Betrachtungsweise.[2] Wenn nicht die Techniken Existenz und Grenzen der Unternehmung erklären können oder ihr Erklärungsbeitrag marginal ist, so sind offensichtlich nur die Koordinationskosten entscheidend. Dies ist allerdings ein Trugschluß, der dadurch zustande gekommen ist, daß die Produktionsfunktionen der Unternehmungen einfach als gegeben unterstellt worden sind. Die Diffusion des Wissens ist danach entweder abgeschlossen oder unproblematisch, in jedem Falle aber von der Koordination selbst unabhängig. Abgesehen davon, daß auf diese Weise ein

[1] Der Autor bedankt sich bei Prof. Dr. U. Fehl und Prof. Dr. W. Kerber für wertvolle Hinweise und Kommentare.

[2] Coase selbst habe dies allerdings nicht beabsichtigt. Vgl. Coase (1991).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

ganz zentrales Problem des evolutorischen Wettbewerbs aus der Betrachtung ausgeklammert wird, ist damit der Grundstein für Mißverständnisse bei der Beurteilung der historischen Entwicklungsmuster gelegt worden, eben weil technischer Fortschritt mit dem schlagartigen Vorhandensein der Techniken verknüpft worden ist,[3] wodurch die Rolle der Unternehmung im historischen Prozeß weitestgehend ausgeblendet worden ist.

Wirtschaftshistoriker haben die Entwicklung von Unternehmungen oder von Produktionssystemen untersucht, wobei viele von ihnen einen (allerdings nicht sehr genau spezifizierten) Zusammenhang zwischen technischem Fortschritt und Unternehmens(struktur)entwicklung konstatierten. Produktivitätsvorteile haben zur Veränderung von Strukturen und Unternehmensgrößen geführt, wobei der Wettbewerbsprozeß dafür sorgt, daß sich die überlegenen Techniken und Strukturen durchsetzen. Strukturen werden dort verdrängt, wo bereits neue Techniken anwendbar sind, während in anderen Branchen weiter mit traditionellen Methoden gewirtschaftet wird. So hat die Entstehung der Fabriken keineswegs das Verlagssystem sofort verdrängt. Jones schließt daraus, daß eine so eindeutige Unterlegenheit, wie sie Williamson konstatiert, keinesfalls gegeben ist. Kieser (1988), der die Diskussion zwischen Jones und Williamson ausführlich behandelt, weist darauf hin, daß das Verlagssystem noch 1840 in England in regem Gebrauch gewesen sei und erst der technische Fortschritt eine passable Erklärung für die Verdrängung abgebe. Aber auch die Erfindung der Dampfmaschine hat das Verlagssystem keineswegs immer verdrängen können, wie Piore/Sabel (1989) mit einer Beschreibung der Produktionsorganisation in Solingen und Remscheid zeigen. Selbständige Handwerker konnten die Antriebsriemen mieten und so die Kraft der Dampfmaschine nutzen, während sie nach wie vor durch Verleger koordiniert wurden. Während die Transaktionskostentheorie hierin einen Beleg für die geringe Erklärungskraft der Technik erblickt und das Verschwinden des Verlagssystems auf die relativ geringeren Transaktionskosten der Fabrik zurückführt, behauptet beispielsweise Marglin (1986), die Fabrik sei gar nicht primär wegen ihrer höheren Effizienz diffundiert. Die Fabrik sei vielmehr deshalb zum Zuge gekommen, weil sie dem Kapitalisten eine zentrale (Ausbeutungs-)Position im Produktionsprozeß einräume. Marglin versucht diese These mit dem Hinweis darauf zu begründen, daß teilweise dieselben Maschinen in beiden Organisationsformen benutzt worden seien. Dies legt die Vorstellung nahe, es könnte durchaus eine dem Fabriksystem überlegene Alternative geben (vgl. die Übersicht von Berg, 1991).

---

[3] Es sei in diesem Zusammenhang an die vielzitierte Forderung Famas erinnert, den Unternehmer aus der Theorie zu verbannen, was diese Sichtweise unterstreicht. Für diesen Hinweis vgl. Foss (1993).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Chandler (1977, 1980, 1990a, 1992) untersucht die Entstehung und den Wandel von Organisationsstrukturen in den USA und zeichnet die Veränderungen vor dem Hintergrund des technischen Wandels nach. Strukturelle Veränderungen finden dabei sowohl im Distributions- als auch im Produktionsbereich statt. Es entstehen in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts in vier Sektoren[4] neu organisierte, vertikal stark integrierte multifunktionale Unternehmungen mit mehreren Managementebenen. Dies geschieht zunächst in Branchen, in denen die Basisinnovationen im Transportwesen, der Energieversorgung sowie der Telegrafie in besonderem Maße genutzt werden konnten, wobei das Entstehen der Massenmärkte eine wichtige Rolle spielt. Der Großhandel verdrängte das traditionelle Kommissionsgeschäft und wurde selbst wiederum von den in den Distributionsbereich integrierenden Produktionsunternehmungen teilweise verdrängt, die dessen Funktionen übernahmen. Es entstanden neue Distributionsformen insbesondere auf der Einzelhandelsstufe, wie Versandhäuser, Kaufhäuser und später Einzelhandelsketten. In den 20er Jahren dieses Jahrhunderts wird dann die multidivisionale Organisationsstruktur entwickelt und beginnt zu diffundieren, wobei sie Holding und funktionale Organisationsstrukturen dort zu verdrängen beginnt, wo die Diversifizierung ein bestimmtes Ausmaß angenommen hat.

Während Chandler in erster Linie die Entwicklung der großen Unternehmungen im Visier hat, darf darüber hinaus nicht die der kleinen Firmen und der Vielzahl von Kooperationen vergessen werden. Die Entwicklung von Genossenschaften ist besonders interessant und vielschichtig und zeigt einen permanenten Wandel. Schließlich sind auch arbeitergeleitete Unternehmungen noch zu erwähnen und vielfältige Versuche oder Programme, diese ins Leben zu rufen.

Um die Erklärung dieser Phänomene rivalisieren einerseits der Transaktionskostenansatz und eine evolutorische Betrachtung der Unternehmung andererseits, wobei nunmehr dynamisierte Varianten des Transaktionskostenansatzes auf den Plan treten. Während Williamson (1991, 1993) selbst zunehmend evolutorische Elemente aufgreift und diese auch für wichtig und berücksichtigenswert hält, wird hier die Position vertreten, daß der Transaktionskostenansatz weitestgehend unbrauchbar bleibt, selbst wenn diese Elemente tatsächlich aufgenommen werden. Im Gegensatz zu anderen evolutorischen Ansätzen[5] soll hier die These vertreten werden, daß der Trans-

---

[4] Verderbliche Nahrungsmittel, Leichtmaschinenbau und Feinmechanik, relativ haltbare, abgepackte Markenprodukte sowie aus austauschbaren und standardisierten Teilen fabrikerzeugte Produzentengüter und standardisierte, aber komplexe Maschinen. Vgl. Chandler (1977, 1980).

[5] Eine gewisse Kombination von Evolutorik und Transaktionskosten findet sich bspw. in Dosi et al. (1992), Nooteboom (1992) oder Foss (1993). Es wird allerdings

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

aktionskostenansatz bzw. governance-structure-Ansatz nicht mit einer evolutorischen Sichtweise kompatibel ist und demzufolge nur noch am Rande berücksichtigt zu werden braucht. Dagegen sollte eine evolutorische Theorie der Unternehmung grundsätzlich vom Wissen, der Wissensteilung und der Koordination dieses Wissens ausgehen, wobei insbesondere Neuerungen im Wettbewerbsprozeß zu berücksichtigen sind. Hieraus ergibt sich eine andere Bewertung der Hierarchie und andere Erklärung der Unternehmensgrenzen und Strukturen.[6]

Im folgenden ersten Abschnitt steht die Kritik des Transaktionskostenansatzes im Vordergrund. Es schließt sich eine Darstellung zweier Unternehmenstheorien an, die grundsätzlich als Alternative zum governance-structure-Ansatz verstanden werden können und die eine Basis für eine weitere Diskussion abgeben. Der zweite Teil versucht, die wesentlichen Grundzüge einer auf dem Wissen, seiner Verteilung und damit auf den Koordinationserfordernissen basierenden, evolutorischen Theorie zu umreißen.

2. Kritik des Transaktionskostenansatzes

2.1 Die Wissensbasis oder Kernfähigkeiten von Unternehmungen

Die evolutorischen Ansätze greifen mehr oder weniger alle auf die Vorstellung zurück, die Unternehmung sei ein entwicklungsfähiger Pool von Ressourcen, deren Leistungen vom Wissen der Unternehmung bestimmt werden. Sie ist damit ein spezifischer Pool von technischen Möglichkeiten.[7] Die Unternehmung ist nicht mehr statische Produktionsfunktion, sondern ein Reservoir dynamischer Produktionsmöglichkeiten, die vom vorhandenen technischen und organisatorischen Wissen abhängen und deren Entwicklung vom Lernen bestimmt werden. Dieser Pool ist aber gleichzeitig begrenzt und obendrein unternehmensspezifisch. Was eine Unternehmung erfolgreich durchführen kann, ist an das vorhandene Wissen gebunden, das

---

nur selten das Verhältnis von Transaktionskostenansatz und Evolutorik diskutiert. Vgl. Winter (1991) und Foss (1996).

[6] An dieser Stelle sei der Deutlichkeit wegen darauf hingewiesen, daß sich eine evolutorische Theorie der Unternehmung in erster Linie gegen die gleichgewichtsorientierten Theorien der Firma wendet, jedoch nicht notwendig auch gegen eine vertragstheoretische Betrachtung, sofern diese dem evolutorischen Marktprozeß und der Handhabung von Wissen (Speicherung, Lernen, Verwertung) tatsächlich Rechnung trägt. Der Verfügungsrechtsansatz Harts (1995) zeigt gerade in diesem Zusammenhang Schwächen.

[7] Es existiert eine kaum noch zu überblickende Flut von Arbeiten zu diesem Thema. Statt vieler: Penrose (1972), Dosi (1982, 1988) Dosi et al. (1992) Eliasson (1990) Foss (1993), Loasby (1991, 1994) Demsetz (1988), Winter (1991), Nelson (1991) Nelson/Winter (1982), Teece et al. (1994).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

wiederum die Perzeption von Möglichkeiten oder Gewinnchancen kanalisiert und weiteren Lernprozessen eine bestimmte Richtung gibt. Penrose hat die Pfadabhängigkeit des Unternehmenswissens und damit der komparativen Vorteile deutlich herausgestellt und dafür zahlreiche Beispiele angegeben. Nelson und Winter betonen, daß die Techniken keineswegs einfach Blaupausen darstellen, was eine evolutorische Theorie eben dadurch zu berücksichtigen hat, daß sie von den dynamischen Unternehmensfähigkeiten, dem firmenspezifischen und teils impliziten Wissen der Unternehmung auszugehen habe. Die Grenzen der Unternehmung werden dadurch „endogenisiert" und beruhen keineswegs einfach auf (statischen) economies of scale und scope, sondern auf economies of growth. Unternehmenswachstum hängt vom Vorhandensein verfügbarer Ressourcen, freier Managementkapazitäten und erlernter Managementtechniken ab, wobei in qualitativer Hinsicht die Perzeption von Gewinnen darüber entscheidet, ob eine Unternehmung beispielsweise diversifiziert oder vertikal integriert (Penrose, 1972).

2.2 Kritikpunkte

Aus einer solchen evolutorischen Sicht enthält der Ansatz Williamsons mindestens sechs kritische Annahmen:[8]

1. Die Techniken sind allgemein verfügbar und gegeben, d.h., Informationen über das technische Wissen sind kostenlos verfügbar (vgl. Demsetz, 1988; Englander, 1988).
2. Die Techniken sind auf verschiedene Weisen koordinierbar.
3. Die Transaktionskosten sind unmittelbar entscheidungsrelevant.
4. Die Transaktionskosten sind für das Überleben oder den Überlebenswert im Wettbewerbsprozeß von erheblicher Bedeutung.
5. Opportunismus, Spezifität und begrenzte Rationalität bilden zusammen die wichtigste Determinante der Transaktionskosten.
6. Die Transaktion ist die geeignete Untersuchungseinheit.

Annahmen 1 und 2:

Damit die Transaktionskosten eine eigenständige Bedeutung erlangen können, müssen Techniken auf verschiedene Weise koordinierbar sein. Dies wahrt die Unabhängigkeit von Produktions- und Transaktionskosten und weist der vorgebenen Technik eine untergeordnete Rolle zu. Die Vorgabe identischer Techniken unterstreicht die Unabhängigkeit und die Bedeutung der Transaktionskosten.

---

[8] Es wird auf Williamson (1975, 1990) Bezug genommen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Annahmen 3 und 4:

Entscheidungen und Handlungen müssen sich an den Transaktionskosten ausrichten. Die Entscheidungsrelevanz ergibt sich zum einen durch die Trennung von Technik und Koordinationsmechanismus, zum anderen durch die Hypothese, an den Transaktionskosten orientierte Entscheidungen seien für das Überleben im Wettbewerb zentral.

Annahme 5:

Opportunistisches Verhalten ist in Verbindung mit der Spezifität die Hauptquelle von Transaktionskosten. Ohne diese Verhaltensannahme - bzw. ohne eindeutige Wirkung der Transaktionskosten im Sinne der Spezifität - kann Williamson weder die vertikale Integration noch Hybridformen erklären. Spezifität ist mit hohen erwarteten Transaktionskosten verbunden. Die von Williamson behauptete Wirkung der Spezifität ist nicht unbestritten geblieben (vgl. Demsetz, 1988; Coase, 1991). Im Ungleichgewicht, d.h. unter Berücksichtigung von Innovationen und damit Unternehmergewinnen, läßt sich zeigen, daß die Spezifität keine besondere Erklärungskraft besitzt. Denn es werden sowohl (auch) unspezifische Aktiva integriert als auch spezifische nicht (immer) integriert. Die Spezifität wird gerade im dynamischen Prozeß als wesentliche Determinante des Integrationsgrades unwirksam.[9]

---

[9] Bekanntlich unterstellt Williamson, daß Verträge unvollständig sind und so Spielraum für opportunistisches Verhalten entsteht. Langlois stellt heraus, daß Williamson diese Unvollständigkeit von Verträgen mit parametrisch unvollkommener Information bzw. Unsicherheit (Risiko) verknüpft. Bei parametrischer Unsicherheit kennen die Akteure die möglichen Umweltzustände oder Ereignisse. Sind diese bekannt, dann könnte man im Prinzip vollständige (langfristige) Verträge abschließen, zumindest dann, wenn uneingeschränkte Rationalität unterstellt wird (vgl. Hart, 1995, S. 80 f.). Da Williamson jedoch begrenzte Rationalität annimmt, kann er nicht das Risiko als Unsicherheitskategorie zugrundelegen. Mit anderen Worten: Opportunismus und somit Spezifität könnten, so Langlois, nur bei radikaler Unsicherheit, also bei strukturell unvollkommenem Wissen, und somit nur im Ungleichgewicht wirksam sein, jenem Zustand, den Williamson gerade nicht vor Augen hat. Während also Langlois (1984, S. 30f.) zumindest von der Wirkung der Spezifität im Ungleichgewicht ausgeht, wird hier die These vertreten, daß die Spezifität von (physischen) Aktiva selbst unter dieser Bedingung keine besondere Erklärungskraft besitzt. Im Ungleichgewicht sind die Handlungen der Akteure vom Gewinn bestimmt. Gewinne basieren auf Wissensunterschieden, zu deren Verwertung die Wirtschaftssubjekte Aktiva benötigen. Die Aktiva werden tendenziell von der Unternehmung dann besessen, wenn es den (erwarteten) Gewinn erhöht, aber nicht weil sie spezifisch sind. Spezifische Aktiva werden nicht immer besessen und unspezifische u.U. auch integriert. Die von Williamson unterstellte systematische Beziehung zwischen dem Grad der Spezifität und der Höhe der Transaktionskosten übersetzt sich nicht notwendig in entsprechende spezifitätsbedingte Gewinnunterschiede. Vgl. ausführlich Schreiter (1994a, S. 307f.).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Annahme 6:

Die Transaktion ist die sinnvolle Analysekategorie und läßt sich grundsätzlich physikalisch-technisch, d.h. unabhängig von der Organisationsform, bestimmen. Diese Annahme hängt eng mit den Annahmen 1 und 2 zusammen.

Ausgangspunkt der Kritik soll die These der Innovationstheorie und zugleich der dynamischen Theorie der Unternehmung sein, Unternehmungen besäßen Wissen und Fähigkeiten, die unternehmensspezifisch sind und sich lokal, selektiv und kumulativ entwickeln.[10] Trifft diese Sicht zu, so muß sie den Transaktionskostenansatz am Lebensnerv treffen.[11]

Denn mit dieser Annahme sind sowohl die gegebenen, identischen Techniken als auch die Möglichkeit, die Techniken verschieden zu koordinieren, nicht vereinbar. Die Annahme vorgegebener bester Techniken und die Trennung von Koordination und Technik implizieren, daß die Arbeitsteilung qualitativ unabhängig von der Koordination ist. Diese Neutralitätsthese bildet den Kern des Transaktionskostenansatzes. Entgegen dieser These entwickelt sich Wissen am Vorwissen orientiert, entsteht auch durch learning by doing und verschweißt demzufolge Koordinationsform und Technikentwicklung miteinander. Diese Verklammerung von Wissensproduktion und Verwertung zieht aber automatisch die Frage nach sich, welche Bedeutung den Transaktionskosten verbleibt bzw. was ihre Ökonomisierung bedeuten kann, wenn das technische Wissen bzw. seine Verwertung an seinen Entstehungsort, die Unternehmung, pfadabhängig gebunden ist.

Betrachtet man den Wettbewerbsprozeß als permanenten Innovationsprozeß, so dürfte ohne weiteres das Gewinnstreben für das Überleben als zentral anzusehen sein. Gewinne resultieren aus dem unternehmensspezifischen Wissen. Freilich muß dieses technische Wissen koordiniert werden, doch bildet der Gewinn die Richtschnur und nicht die Transaktionskosten. Eine ausschließliche Orientierung an den Transaktionskosten widerspricht der Zielsetzung des Unternehmertums und seiner Rolle im wissenschaffenden und -verwertenden Prozeß. Dabei ist bislang noch nicht einmal die Frage aufgeworfen, ob Transaktionskosten überhaupt, weil eventuell gar nicht identifizierbar, handlungsrelevant sein können (vgl. Strohm, 1988).

---

[10] Die Kritik kann hier nur in ihren wesentlichen Zügen dargelegt werden. Insbesondere werden der Selektionsmechanismus und die Rolle der Transaktionskosten im Selektionsprozeß nicht behandelt. Ausführlich hierzu vgl. Schreiter (1994a, Kap. III) und die dort angegebene Literatur.

[11] Dow (1987) hat eine im Kern ganz ähnliche Argumentation benutzt, um die Bedingungen, unter denen der Transaktionskostenansatz greift, zu bestimmen. Da er aber nicht die Folgen des firmenspezifischen Wissens berücksichtigt, bleiben seine Einsichten letztlich folgenlos.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Fügt man nun beide Bausteine zusammen, so ergeben sich folgende Schlußfolgerungen:[12] Wenn die Transaktionskosten im Entscheidungsprozeß der Unternehmer keine oder eine nur untergeordnete Rolle spielen, also das unternehmensspezifische Wissen maßgeblich ist, so werden die subjektiv perzipierten Gelegenheiten aufgegriffen, koordiniert und in den Selektionsprozeß eingebracht. Die Transaktionskosten können unter diesen Voraussetzungen die Wahl des Koordinationsmechanismus ex ante nicht erklären.

Lernen Unternehmungen nun aufgrund der Durchführung bestimmter Aktivitäten, so ist der Lernprozeß zumindest so lange pfadabhängig und mit der Koordinationsform verklammert, wie dieses Wissen nicht diffundiert und nicht beliebig rekombinierbar ist und zugleich Wissen von den vorgenommenen Aktivitäten beeinflußt wird. Die Pfadabhängigkeit der Wissensentwicklung und die daran anknüpfenden Handlungen führen zu Ergebnissen, die auch im ex post-Sinne nicht mit Hilfe der Transaktionskosten erklärbar sind. Denn wenn die zu koordinierenden Ergebnisse selbst von der Wahl des Koordinationsmechanismus abhängen, dann kann der ex post-Rückschluß mit Hilfe der Transaktionskosten keine zutreffende Erklärung liefern. Es fehlt die Kausalität. Damit der Transaktionskostenansatz zumindest eine ex post-Erklärung liefern könnte, müßten die Ergebnisse des Marktprozesses durch den Selektionsprozeß so gesteuert werden, als habe eine Ökonomisierung der (statischen) Transaktionskosten das Ergebnis herbeigeführt.[13] Dies setzt aber das Erreichen eines pfadunabhängigen Gleichgewichtszustandes voraus.

Zum gleichen Ergebnis gelangt man, wenn man die Kritik unmittelbar an der objektiv oder technisch bestimmten Transaktion festmacht: Die Zerlegung ökonomischer Handelnskomplexe in ihre „Atome", d.h. Transaktionen, ist nur dann möglich, wenn es kein firmenspezifisches, routinegeleitetes Unternehmenswissen gibt, das nicht unmittelbar einzelnen Mitgliedern zugerechnet werden kann und „multitransaktional" ist. Ein solches Wissen ist in der Organisation und Struktur verankert und für eine Vielzahl von Transaktionen verwendbar. Die Zerlegbarkeit von Komplexen in Transaktionen setzt also die Zerlegbarkeit des Wissens voraus, wobei gleichzeitig auch das Überlappungswissen erhalten werden muß, soll die Transaktion über den Markt abgewickelt werden. Da in der Hierarchie Wissen anders genutzt werden kann und zudem Koordinationswissen eingespart wird, scheint

---

[12] Für eine ausführlichere Darstellung vgl. Schreiter (1994a, Kap. II.3).

[13] Mit anderen Worten, die Wahl der Koordinationsweise (ex ante) auf der Basis des firmenspezifischen Wissens müßte später, wenn die Diffusion des Wissens erfolgt ist, vollständig so korrigiert werden, als habe von vornherein eine Ökonomisierung der Transaktionskosten den Prozeß geleitet.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

die Zerlegbarkeitsthese des Transaktionskostenansatzes keineswegs unproblematisch zu sein. Problematischer noch dürfte die Zerlegbarkeitsannahme dann sein, wenn es um den Lernprozeß und die Entwicklung der Arbeitsteilung geht. Denn diese Annahme setzt voraus, daß das Wissen von der Koordinationsweise unabhängig entsteht. Wie weit nun Wissen zerlegbar ist, ohne seinen Wert und seine Weiterentwicklungsmöglichkeiten zu verlieren, hängt von der Kommunizierbarkeit und Koordinierbarkeit ab.

Diese Sichtweise macht deutlich, daß die Transaktion keine sinnvolle Analyseeinheit sein kann, wenn die Unternehmung als „repository of knowledge" betrachtet wird (vgl. Winter, 1991; Chandler, 1992). Die Transaktion kann nicht mehr einfach von der Wissensteilung unabhängig (technisch) bestimmt werden.[14] Das, was als Transaktion zu gelten hat, kann nur auf der Grundlage des technischen Wissens und seiner Verteilung bestimmt werden.

Damit kommt man zwangsläufig zu dem Problem, auf das Dow hinweist und das vorher von Williamson (1990, S. 101, meine Hervorhebung, C.S.) selbst angedeutet worden ist, daß nämlich der Institutionenvergleich die Transaktion als unverändert voraussetzt:

> „Die Technologie ist nicht ausschlaggebend für die ökonomische Organisation, wenn sich alternative Vertragsmöglichkeiten angeben lassen, die tatsächlich *dieselbe Technologie* einsetzen können, zumindest in Zuständen eines dynamischen Gleichgewichts."

Die Unternehmung kann aber intern die Arbeitsteilung weiter treiben, als es über Märkte möglich wäre. D.h., über den Markt werden in der Regel Transaktionen vorgenommen, die unternehmensintern noch teilbar sind. Es sind damit andere Transaktionen. Dadurch wird die Unterscheidung von unternehmensinternen und -externen Transaktionen inhaltsleer. Dow (1987, S. 18) schließt in diesem Zusammenhang:

> „Otherwise, the claim that ‚transaction X is organized under governance structure Y' would express not an empirical truth, but only a concealed tautology. If the attributes of a transaction do not remain invariant when one governance structure is replaced by another, the transaction costs involved are meaningless."

Die Annahme kostenloser Informationen hinsichtlich der Techniken und die Vernachlässigung von Lernprozessen schützen Williamsons Ansatz zwar vor diesen Schlußfolgerungen, machen aber zugleich dessen geringe Erklärungskraft augenfällig. Und dies zeigt zugleich, daß Williamson nur ein sehr eingeschränktes und spezielles Koordinationsproblem im Blick hat. Geht man im Gegensatz dazu davon aus, daß die Koordination technischen Wissens zum Angelpunkt gemacht werden muß, um die Grenzen

[14] Vgl. Kay (1992), der auf die Unverträglichkeit der von Williamson verwendeten Definitionen hinweist und hieraus interessante Konsequenzen für den Untersuchungsgegenstand Williamsons ableitet.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

und Struktur der Unternehmung zu erklären, eben weil Wissen unternehmensspezifisch ist, so muß offensichtlich die Entwicklung des technischen Wissens, seine Verteilung in der Wirtschaft sowie seine unternehmensinterne Handhabung die Theorie der Unternehmung leiten.

Beide Aspekte sind teilweise von Silver und Demsetz behandelt worden, wobei allerdings die Wissensentstehung und der Lernprozeß in der Organisation sowie der Wettbewerb der Organisationsstrukturen noch nicht einbezogen worden sind.

3. Die Unternehmenstheorien von Silver und Demsetz

Silver betrachtet einen Unternehmer, der eine Produktinnovation in Form eines Gutes X durchführen will, wobei das Gut X zwar neue Elemente aufweist, aber auch noch bereits bekannte.[15] Wie kann der Unternehmer nun die Produktion organisieren?

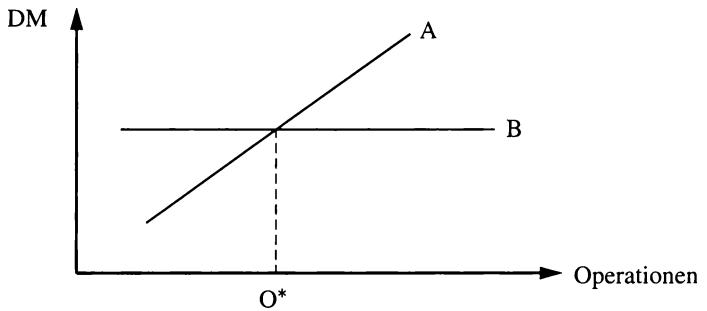
Soweit der Unternehmer einen komparativen Vorteil hat, produziert er selbst. Sofern er die Fähigkeiten nicht hat und andere Unternehmer (der Markt) mit besseren Fähigkeiten vorhanden sind, besteht, so Silver, ein Anreiz, diese Unternehmer von der Profitabilität seiner Innovation zu überzeugen, um sie zu veranlassen, mit ihm arbeitsteilig zu kooperieren, d.h., die erforderlichen vor- oder nachgelagerten Stufen zu bilden. Da der Unternehmer zu diesem Zweck Informationskosten aufzuwenden hat, wird er diese Kosten gegen die Produktivitätsvorteile der Fremdproduktion abwägen und danach seine Integrationsentscheidung ausrichten. Dabei müssen auch die internen Informationsübertragungskosten und die Kosten einer unvollkommenen Kontrolle von Ressourcen bedacht werden.

Silver geht nun mit Arrow davon aus, daß die Hierarchie gegenüber der Informationsübertragung auf die selbständigen Produzenten einen Informationsübertragungskostenvorteil besitzt. Der Grad der vertikalen Integration bestimmt sich folglich durch den Schnittpunkt zweier Kurven: Kurve A drückt die steigende Differenz der Grenzkosten in Abhängigkeit der zunehmenden Unähnlichkeit der Aktivitäten zur eigentlichen Fähigkeit, X zu produzieren, aus (den komparativen Nachteil). Kurve B gibt die marginalen Informationskosteneinsparungen der Integration in Abhängigkeit von der Entfernung zu den vorhandenen Fähigkeiten an. Silver betrachtet darüber hinaus mögliche Veränderungen der Kurven in der Zeit, relative Lerneffekte und damit denkbare zeitliche Veränderungen des Integrationsgrades der Unternehmung.

---

[15] Folgendes nach Silver (1984).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/



Quelle: Silver (1984, S. 45); geringfügig verändert
Abbildung 1: Bestimmung des kostenminimalen Integrationsgrades nach Silver (vor- und nachgelagerte Operationen geordnet nach abnehmender Ähnlichkeit zu Gut X)

Silvers Modell ist von einigem heuristischem Wert, doch soll auf einige kritische Punkte aufmerksam gemacht werden:

- Zunächst unterstellt Silver einen komparativen Vorteil oder eine besondere Fähigkeit, X zu produzieren. Diese Fähigkeit bestimmt grundsätzlich, was die Unternehmung selbst produziert. Mit Hilfe von Informationsübertragungskosten wird erklärt, warum der komparative Vorteil über den Fähigkeitsunterschied hinaus wirksam ist, d.h. auch einige Aktivitäten integriert werden, für die eigentlich kein überlegenes Wissen vorhanden ist. Silver berücksichtigt in der Integrationsentscheidung aber nicht die erwarteten zukünftig anfallenden Vorteile, die sich aus einer Integration von Stufen mit aktuell bestehendem komparativen Nachteil ergeben könnten. Mit anderen Worten: Es werden zwar die Lerneffekte in der Zeit (ex post) behandelt, nicht aber in der Entscheidung des Unternehmers ex ante berücksichtigt. Relative Lerneffekte des integrierenden Unternehmers gegenüber den vertikalen Stufen verhindern primär die Desintegration, erklären aber nicht die Integration ex ante. Die Integrationsentscheidung beruht insbesondere auf dem Unternehmerwissen. Wie dieses aber entsteht, wie in der Unternehmung gelernt wird, bleibt offen.
- Silver geht zwar von einer Produktinnovation aus, er unterstellt aber gleichzeitig ein gegebenes Gut X. Dadurch wird ein wesentlicher Aspekt des Innovationsprozesses, nämlich die experimentelle Findung des Produkts und seines Komplexitätsgrades, vernachlässigt.
- Die Vorstellung, der Unternehmer wolle die Profitabilität seiner Innovation gar nicht geheimhalten, ist sicherlich zutreffend (Langlois, 1988), aber nur so lange, als es nicht um die Preisgabe des technischen Wissens geht, das ihm den Vorteil verschafft, X zu produzieren. Letzt-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

lich ist aber die Preisgabe dieses Wissens eine Voraussetzung dafür, um die selbständigen Produzenten anderer Produktionsstufen überzeugen zu können.

- Des weiteren argumentiert Silver anhand von Kurven, die einem Unternehmer eigentlich ex ante gar nicht bekannt sein können. Die Annahme, der Unternehmer wisse, wie weit sein komparativer Vorteil reiche, wer ein besseres Wissen als er selbst besitze, um die gewünschten Vorprodukte oder Vertriebsleistungen etc. herzustellen, immer vorausgesetzt, sie hätten bereits das Wissen über die Innovation, impliziert die Kenntnis dessen, was Ergebnis des Wettbewerbs ist. Dabei ist noch zu bedenken, daß auch die anderen Unternehmer, mit denen eine Arbeitsteilung angestrebt werden könnte, heterogene Wissensbasen aufweisen. Letzteres bedeutet, daß der zur Arbeitsteilung bereite Unternehmer sich sowohl an den (heterogenen) Fähigkeiten seiner potentiellen Vertragspartner als auch an den jeweils aufzuwendenden Überzeugungskosten orientieren müßte.
- Die Kategorie der Informationsübertragungskosten dürfte dem Charakter des Unternehmerwissens nicht gerecht werden und zuviel Rationalität voraussetzen. Auch hier dürfte eher der Prozeß von Versuch und Irrtum entscheidend sein.
- Es werden die Prozesse des Wettbewerbs um die Marktscharniere zwischen den vertikalen Stufen nicht explizit behandelt (vgl. ausführlich Schreiter, 1997).

Der Ansatz Silvers ist aber insofern positiv zu bewerten, als er die Rolle des komparativen Vorteils hervorhebt und so die Grenzen des Transaktionskostenansatzes deutlich aufzeigt. Insbesondere benötigt Silver weder Spezifität noch Opportunismus, um die von Chandler für die USA ermittelten Integrationsmuster zu interpretieren, ein Versuch, den auch Lazonick (1993) (allerdings weniger überzeugend) unternimmt.

Demsetz' Überlegungen gehen im Prinzip in die gleiche Richtung, nur daß er von einer spezialisierten Wissensnutzung ausgeht und nach den Koordinationsmechanismen Ausschau hält, die eine mit Wissensteilung verbundene Arbeitsteilung erlauben, ohne durch gegenseitige Wissensübertragungen bzw. intensives Lernen die Spezialisierung wieder aufzuheben.[16] Spezialisierung kann nur im Hinblick auf das Wissen anderer erfolgen und demzufolge bedarf es auch immer des Transfers von Wissen, um das Wissen anderer zu nutzen. Diese Wissensnutzung gelingt dadurch in spezialisierter Form, daß man entweder Produkte herstellt, deren Erzeugung mehr Wis-

[16] Folgendes nach Demsetz (1988).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

sen als deren Nutzung erfordert, oder aber die Direktive benutzt. In beiden Fällen handelt es sich um Substitute für das Erlernen von Wissen.

Hieran knüpft Demsetz die Frage, wann die eine oder andere Form der Wissensübertragung genutzt wird bzw. welche Spezialisierungsmuster sich hinsichtlich der Verwertung von Wissen einstellen. Seine Antwort lautet: Die Spezialisierungsmuster folgen einer Ökonomisierung der Wissenskosten, nämlich der Kosten, Wissen zu erlernen, zu speichern und zu verwerten.

Für Demsetz stellt es ein zentrales Merkmal des Produktes dar, daß es sich in einfacherer Weise, d.h. ohne großen Lernaufwand der Anwender, benutzen läßt. Eine „Vereinfachung" erfolgt durch vollständigere Bearbeitung bzw. die Herstellung eines anwendergerechteren Produkts, wobei die Grenze dort erreicht werde, wo „... the next version of the product will be put to many multiple uses downstream that rely on different bodies of knowledge."[17] Das so bestimmte Marktscharnier garantiert einen möglichst großen Absatz und damit eine häufigere Verkaufbarkeit des spezialisierten Wissens.

Mit der Bestimmung des Marktes ist auch die vertikale Unternehmensgrenze determiniert. Die integrierten arbeitsteiligen Prozesse folgen dem spezialisierten Wissen bzw. dem Problem, für dieses Wissen eine Produktform zu finden, was in der Regel nicht von einer einzigen Person bewerkstelligt werden kann. Es kommt dann zur Mehrpersonenunternehmung, wenn ein Individuum das erforderliche Wissen nicht hat und auch nicht selbst erwerben kann, um das Produkt zu erzeugen. Es müssen dann die Leistungen anderer Individuen hinzugenommen werden, wobei jedes eine vertikale arbeitsteilige Stufe bedient. Da es sich um spezialisiertes Wissen handelt, das nicht als produktgeronnene Leistung verfügbar ist, zeigt sich, daß die Spezialisierung in der Unternehmung offenbar weiter getrieben wird, als es über Produktmärkte möglich ist.[18]

Die Aufteilung des Wissens auf verschiedene Unternehmungen drückt sich in den Produktabgrenzungen aus, die gewissermaßen das spezialisierte Wissen indizieren. Die Wissensspezialisierung wird also aus dem Produkt abgeleitet bzw. vom Markt her betrachtet. Dies setzt allerdings eine bestimmte Verteilung des Wissens voraus. Da diese aber nicht vorgegeben ist und sich erst im Marktprozeß herauskristallisiert, ist Demsetz' Betrachtung

---

[17] Demsetz (1988, S. 160). Beispielsweise haben Papierhersteller den Produktionsprozeß integriert, nicht aber die Stufen, in denen das Papier verwendet wird.

[18] Dies macht die Rolle des Arbeitsmarktes im Spezialisierungsprozeß recht deutlich und auch die Rolle des Arbeitsvertrages mit einer „Indifferenzzone", innerhalb derer eine Arbeitskraft verschiedene Aufgaben erfüllt. Im Kern beruht hierauf der Unterschied zwischen Faktor- und Produktmärkten.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

daher immer noch zu statisch. Es bleibt offen, welche Rolle Innovationen spielen, die ihre „simpler to use" – Anwendungen in den Händen verständiger Anwender erst finden müssen. Demsetz betrachtet nicht die Dynamik der Spezialisierungsfelder, wie sie Silver andeutet oder bringt sie nicht in Verbindung mit der Entwicklung technischen Wissens, der Wissensbasis von Unternehmungen und den sich daraus ergebenden Handelnsmöglichkeiten.[19]

Wenngleich die Ansätze von Silver und Demsetz wichtige Bausteine für eine evolutorische Theorie der Unternehmung liefern, so wird das mit der Wissensteilung verbundene Koordinationsproblem noch nicht in vollem Umfang erfaßt. Dies zeigt sich insbesondere daran, daß diese Ansätze die verschiedenen Organisationsstrukturformen gar nicht aufgreifen und zudem versuchen, das Koordinationsproblem weitestgehend ohne Bezug zum Wettbewerbsprozeß zu behandeln. Eine evolutorische Theorie der Unternehmung verlangt daher eine breiter angelegte Perspektive, welche die Entstehung und Verwertung von Wissen in der Gesellschaft erfaßt und so die Unternehmung in den Marktprozeß integriert.

4. Evolutorische Theorie der Unternehmung

Zieht man eine kurze Zwischenbilanz, so existieren Unternehmungen aufgrund der Wissens- und Arbeitsteilung. Ihre Grenzen werden im dynamischen Prozeß durch ihre veränderlichen komparativen Vorteile bestimmt, die aus ihrem speziellen und spezifischen Wissen in Relation zum Wissen anderer Unternehmungen stammen. Unternehmungen existieren nicht, weil es Transaktionskosten gibt, sondern weil sie im Prozeß der Verwertung von Wissen vorteilhaft sind, um Gewinne zu erzielen. Freilich müssen sich einzelwirtschaftliche Vorteile nicht auch in gesamtwirtschaftlichen niederschlagen. Das bedeutet, daß das Überleben einzelwirtschaftlich vorteilhafter Gebilde keineswegs zu einem gesamtwirtschaftlich überlegenen oder wünschenswerten System führen muß. Gerade Verfechter arbeitergeleiteter Unternehmungen machen sich Marglins Thesen zu eigen, die beste aller möglichen Welten könnte womöglich durch das Auftauchen der kapitalistischen Hierarchie verfehlt worden sein.[20] Ist die Fabrikorganisation ein historischer Unfall oder aber eine notwendige Entwicklung als Folge der Technikentstehung? Im folgenden soll kurz dargelegt werden, daß es nicht die Entwicklung von bestimmten Techniken gewesen ist, die zur Fabrik und Hierarchie geführt hat, sondern das mit den Marktwirtschaften verknüpfte

[19] Vgl. ausführlich Dosi et al. (1992) oder Teece et al. (1994).

[20] Vgl. Pagano (1991) sowie Hodgson (1993). Für eine kritische Auseinandersetzung mit diesen Ideen vgl. Schreiter (1994b).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Potential, technisches Wissen zu erzeugen und zu verwerten. In diesem Sinne wird hier von einer Koevolution von technischem Wissen und Organisationsstruktur ausgegangen, wobei der Wettbewerbsprozeß die Verbindung herstellt.

4.1 Der gesellschaftliche Nutzen von Hierarchien

Die Entstehung von (kapitalistischen) Hierarchien in Marktwirtschaften ist auf die Notwendigkeit der Koordination eines permanent steigenden Wissens und der dadurch ausgelösten Innovationsdynamik zurückzuführen. Gesellschaften können mehr Wissen erzeugen und verwerten, wenn sie Hierarchien benutzen. Dieser Effekt, das gesellschaftliche Wissen zu steigern, ist aber kein unmittelbar intendierter Effekt, sondern ist das Resultat des Wettbewerbs und der Verfolgung von Gewinnzielen der Wirtschaftssubjekte, die einen Entwurf von Strukturen beinhalten.

Gesellschaften benötigen Hierarchien, um mehr zu lernen und um die Verwertung von Wissen zu steigern. Diese These steht dabei keineswegs im Widerspruch zu den grundlegenden Theorien von Hayeks, die sich vornehmlich um die besondere Leistungsfähigkeit der dezentralen Ordnung ranken und den Organisationen in komplexen Systemen nur wenig Beachtung schenken. Die dezentrale Ordnung ist nach von Hayek einer zentralistischen deshalb überlegen, weil sie mehr Wissen nutzen kann. Ihre Überlegenheit resultiert aus dem Wettbewerb als Entdeckungsverfahren und der damit möglichen Nutzung des dispersen, nicht zentralisierbaren Wissens. Dabei geht es nicht nur um das „Wissen über die besonderen Umstände", sondern auch um technisches Wissen. Nun besteht das Problem der Menschen darin, nur über eine begrenzte Rationalität, begrenzte kognitiven Kapazitäten und Lernmöglichkeiten zu verfügen und nur begrenzt Informationen verwerten zu können. Dies beeinflußt die Möglichkeit zur Arbeits- und Wissensteilung. Die Wissensteilung in der Gesellschaft ist nun ein ganz wesentliches Mittel, um eine sehr viel größere Menge von Wissen zu nutzen, als es irgendein einzelnes Wirtschaftssubjekt vermag. Auf der anderen Seite ist dieser Vorteil nur zu erlangen, wenn das Wissen jedes Einzelnen auf das der anderen bezogen ist, d.h., ein „Überlappungswissen" vorhanden ist.[21] Dieses Überlappungswissen soll hier als ein technisches Überschneidungswissen verstanden werden. Es ist für die Koordination von technischem Wissen unentbehrlich. Dieses gemeinsame Wissen setzt daher der Wissensteilung Grenzen.

Es besteht ein trade-off zwischen dem speziellen und verschiedenartigen (spezifischen) Wissen auf der einen und dem Koordinations- oder Überlap-

[21] Vgl. von Hayek (1945, S. 526).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

pungswissen auf der anderen Seite, und zwar aufgrund begrenzter kognitiver Kapazitäten und Lernmöglichkeiten. Dieser trade-off wirkt sich auf die Möglichkeit aus, das Wissen zu steigern. Obwohl die Wissensteilung durch eine steigende Zahl von Individuen erhöht werden kann, muß dennoch auch das Koordinationswissen steigen, um dieses Wissen nutzbar zu machen. Offensichtlich existiert eine Restriktion, spezielles Wissen zu steigern. Eine Möglichkeit, diese Restriktion zu lockern, besteht in der Verringerung des erforderlichen Überlappungswissens, ohne dabei die Koordination zu verschlechtern. Dies geschieht auf verschiedenen Wegen: Allgemein verwendbares Koordinationswissen (Sprache, Institutionen und allgemeine Verhaltensregeln) wird, weil es für sämtliche Interaktionsprozesse zwischen Individuen erforderlich ist, von allen Individuen unterhalten. Daneben existiert ein spezielles, guppenspezifisches Koordinationswissen, das nicht mit allen geteilt wird, sondern nur mit denjenigen, mit denen man im Koordinationsprozeß unmittelbar zu tun hat. Es handelt sich einerseits um einen Teil des Koordinationswissens innerhalb der Unternehmungen sowie unternehmensspezifische Regeln, andererseits um gemeinsames Wissen, das zwischen im Austauschprozeß stehenden Unternehmungen bzw. mit den Marktgegenseiten unterhalten wird.

So erklärt von Hayek Regeln und Institutionen als Koordinationsmechanismen, die Verhaltensunsicherheiten abbauen und Koordinationswissen einsparen.[22] Unternehmungen mit ihren Hierarchien setzen diesen Einsparungseffekt gemeinsamen Wissens fort, wenngleich sie dem trade-off grundsätzlich unterworfen bleiben.[23] Unternehmungen besitzen ein internes Kommunikationssystem, standardisieren Codes und schaffen damit die Voraussetzung, Informationen verdichtet weiterzuleiten (vgl. Arrow, 1974), sie verwenden Regeln und Routinen (vgl. Nelson/Winter, 1982, Kap. 5). Sie erzeugen intern gezielt Koordinationswissen und können es gleichzeitig auf Codes, Regeln, Anweisungen und Signale reduzieren.

Der sich aus dieser Einsparung ergebende Vorteil besteht in der Verwertung von mehr bzw. verschiedenartigerem Wissen und schafft Raum für Lernen. Wenn Individuen in Unternehmungen dezentral lernen und ihre nutzbaren Fähigkeiten verändern, so kann dies nur dann Wirkungen auf das Wissen der Unternehmung haben, wenn bekannt wird, was die einzelnen Individuen lernen. Dies setzt weitere Lernprozesse voraus. Das Überlappungswissen muß sich nicht nur verändern, sondern insgesamt umfangreicher werden, um das neue Wissen verwerten zu können. Da Hierarchien

---

[22] Regeln entlasten das Bewußtsein und steuern Routinehandlungen. Vgl. von Hayek (1945, S. 528).

[23] Zur Rolle des gemeinsamen Wissens innerhalb von Unternehmungen vgl. Crémer (1990).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

die interne Wissensverteilung steuern und auf diese Weise den Ort bestimmen können, an dem die Lernprozesse anfallen, können sie das vorhandene gemeinsame Wissen vor Veränderungen bewahren. Dies spielt dann eine Rolle, wenn Berufsstandards vorhanden sind und somit gemeinsames Wissen darstellen, das den Stellenbeschreibungen innerhalb der Unternehmung zugrunde gelegt werden kann. Der Erhalt der Fähigkeiten geschieht auf dem Wege einer Zentralisierung des für das Lernen relevanten Wissens. Das neu Erlernte wird dann per Anweisung übertragen oder durch die zentralisierte Planung (ex ante) relevant gemacht.[24] Dabei wird das Wissen selbst nicht unmittelbar auf die Arbeitnehmer übertragen, wodurch die Arbeitskräfte ihre berufsspezifischen Fähigkeiten nicht wesentlich verändern müssen und „unspezifisch" bleiben.[25] Beides, die Verwendung der Anweisung im Hinblick auf die Zentralisierung von Wissen und der Lernfunktion sowie die vertikale Arbeitsteilung, ist besonders hinsichtlich der Möglichkeit, Humanvermögen zu bilden, kritisch betrachtet worden. Denn die Anweisung erlaubt die Koordination eines sehr asymmetrisch verteilten Wissens und im Extremfall eine Arbeitsteilung zwischen Wissen und Tun. Gleichzeitig können Arbeitskräfte durch eine zunehmend „feinere" vertikale Arbeitsteilung immer weniger lernen und immer weniger Fähigkeiten ausbilden (vgl. Leijonhufvud, 1986). Abgesehen davon, daß dies gerade ein evolutorischer Vorteil kapitalistischer Hierarchien sein kann, wenn das Fähigkeitsniveau der Arbeitskräfte allgemein sehr gering ist, blendet diese Kritik die Koevolution der Ausbildungssysteme vollkommen aus.

Eine andere Variante zeigen japanische Organisationsstrukturen, in denen der Lernprozeß und die Koordination auf der betrieblichen Ebene de-

---

[24] Diese Zentralisierung schlägt sich in der Gestaltung westlicher und vor allem US-amerikanischer Organisationsstrukturen insbesondere in Form von lernenden Eliten und Stäben nieder. Vgl. Kagono et al. (1984), Piore (1993).

[25] An dieser Stelle soll ein Einwand des Gutachters aufgenommen werden, daß nämlich die oben angestellte Überlegung die mit der Zentralisierung von Wissen und Lernen verbundenen Anreizprobleme übersehe. Ohne das Problem abtun zu wollen, dürfte gerade das Gegenteil zu erwarten sein, nämlich daß Anreizschwierigkeiten durch die Zentralisierung ein gutes Stück weit vermieden bzw. gelöst werden. Denn das Anreizschema kann durch die Zentralisierung höchstwahrscheinlich einfacher und wirksamer ausgestaltet bzw. auf eine konkrete oder identifizierbare Gruppe von Individuen zugeschnitten werden. Ohne Zentralisierung der Lernfunktion wird das verstreute Wissen innerhalb der Unternehmung eher ungenutzt bleiben, weil die Herstellung von Anreizkompatibilität dann komplizierter sein dürfte. Aber selbst dann, wenn entsprechende Anreize sichergestellt werden könnten, bliebe trotzdem das Problem bestehen, gegenseitig voneinander lernen zu müssen (und damit die Wissensspezialisierung tendenziell rückgängig zu machen), bevor das Wissen als ein Gesamt verwertbar wäre. An genau dieser Stelle entfaltet die Hierarchie – und damit verbunden die Zentralisierung von Wissen/Lernen – ihre Wirkung. Die Vorteile sind freilich (auch durch Anreizprobleme bei zu starker Zentralisierung) begrenzt.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

zentraler organisiert werden (vgl. Aoki, 1986, 1990). Dieses Verfahren orientiert sich nicht an externen Berufsstandards, sondern benutzt stattdessen intern festgelegte Rangordnungen. Denn Arbeitsmärkte sind in Japan anders organisiert.[26] Es stehen keine Berufsstandards im westlichen Sinne zur Verfügung, an denen die Unternehmungen ihre interne Struktur ausrichten können. Dadurch muß dieses System nicht nur die unterschiedlichen Fertigkeiten innerhalb der Unternehmungen selbst entwickeln, sondern auf diese Weise auch ein gemeinsames Wissen intern erzeugen.[27] Im Fall des dezentraleren Lernens ist die Koordination und Durchsetzung neuen Wissens ebenfalls dezentral organisiert. Das Wissen darf in einem solchen System nicht zu asymmetrisch verteilt sein und der Bedarf an Koordinationswissen ist entsprechend höher. Demzufolge sollten japanische Unternehmungen tendenziell größere Probleme aufweisen, Wissen ohne Koordinationsprobleme zu steigern.

Welche der Strukturformen nun die überlegene ist, sei hier dahingestellt. Beide Strukturen reduzieren Koordinationswissen und steigern so das verschiedenartige Wissen. In beiden Fällen hat sich aber die kapitalistische Hierarchie als Organisationsform durchsetzen können, jedoch nicht die arbeitergeleitete Hierarchie.

4.2 Wettbewerb über mehrere Marktstufen und Koordination

Wettbewerb umfaßt Innovation, Selektion und Bewahrung oder Akkumulation/Imitation. Diese drei Kernelemente sind für den Prozeß der Diffusion von Neuerungen und die Bewertung des Wissens zentral. Unternehmungen verwerten Wissen im Hinblick auf die Erzielung von Gewinn. Zu diesem Zweck müssen sie ein Marktscharnier finden. Marktscharniere bilden die ex-post-Selektionsinstanz, welche die Ergebnisse der ex-ante-Selektion bewertet. Diese Trennung von Unternehmensentscheidung und Kontrolle durch den Markt setzt entsprechende Kompetenzen der Marktgegenseite voraus. Unternehmungen können auf diesen Selektionsprozeß dadurch Einfluß nehmen, daß sie durch vertikale Integration den Bereich der

---

[26] Vgl. Aoki (1990). Die dadurch bedingte horizontale Selbstabstimmung der lernenden Mitarbeiter bezieht sich lediglich auf kleinere Anpassungen, während japanische Hierarchien größere Veränderungen straff hierarchisch durchführen. Daß die beiden Hierarchietypen unterschiedliche Anpassungsleistungen an verschiedenartige Umweltbedingungen besitzen, hat Marengo (1992) mit Hilfe eines Simulationsmodells festgestellt.

[27] Diesem System gilt im allgemeinen die Sympathie, da es besser ausgebildete Arbeitskräfte und damit mehr Humanvermögen verlange. Es handelt sich insbesondere um ein wichtiges Element des japanischen Modells, das derzeit als überlegen eingestuft wird.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Selbstkontrolle ausweiten und das Produkt auf einer anderen Marktstufe in den Selektionsprozeß einbringen. Gerybadze betrachtet das Problem der Diffusion von Neuerungen primär unter dem Gesichtspunkt, die Quasirente so auf die Stufen aufzuteilen, daß eine entsprechende Anreizstruktur entsteht, sowohl die Innovation durchzuführen als auch nachzufragen (vgl. ausführlich Gerybadze (1982, Kap. 5). Die vertikale Grenze der Unternehmung nimmt Einfluß auf die Schaffung und Aneigbarkeit der Quasirenten aus technischen Innovationen. Aus diesem Grund sind Marktscharniere veränderlich. Am deutlichsten sieht man dies im Zusammenhang mit der Durchführung sogenannter systemwirksamer Innovationen. Systemwirksame Innovationen erfordern eine simultane Anpassung verschiedener vertikaler Stufen (vgl. Teece, 1988; Schreiter, 1997). Es ist leicht einsehbar, daß in einem solchen Fall die vertikale Integration dieser Stufen das Koordinationsproblem verringern kann (vgl. Frankel, 1955; Silver, 1984; Teece, 1988). Ohne vertikale Integration könnte die Koordination nur dann zustande kommen, wenn die Nettonutzen auf allen selbständigen Stufen nicht nur positiv sind, sondern auch noch die Opportunitätskosten der jeweiligen Stufen übersteigen. Dies setzt nicht nur voraus, daß die einzelnen Stufen die sich bietende Gewinngelegenheit erkennen, sondern auch über das entsprechende technische Wissen verfügen, um die erforderliche Anpassung vorzunehmen. Ferner gestaltet sich der Diffusionsprozeß um so komplizierter, je mehr Selektionsstufen beteiligt sind. Denn je mehr Selektionsstufen an einer systemwirksamen Innovation mitwirken, um so eher fallen Nutzen und Kosten der Anpassung auf den einzelnen Stufen auseinander.[28] Dieses Auseinanderfallen muß durch eine entsprechende Aufteilung der Quasirente aus der Innovation (unter Berücksichtigung der Opportunitätskosten) mindestens ausgeglichen werden, was jedoch bei komplexeren Neuerungen unwahrscheinlich ist. Das Entstehen vertikal integrierter Unternehmungen beruht insbesondere auf der Durchführung systemwirksamer Innovationen und der Veränderung des Arbeitsteilungszusammenhangs, wie insbesondere Chandlers Studien deutlich machen. Je schneller und mehr eine Unternehmung in Relation zu anderen lernt, um so vertikal integrierter wird sie ceteris paribus sein. Der Wettbewerbsprozeß verändert permanent das technische Wissen in und seine Verteilung zwischen den Unternehmungen verschiedener Stufen. Marktscharniere wandeln sich. Es entsteht neues überlegenes Wissen, daß das vorhandene technische Wissen teils entwertet, teils ergänzt, Wissensdefizite hervorruft und neue Koordinations- und Wettbewerbsbeziehungen schafft. Die Handelnsmöglichkeiten der Unternehmungen verändern sich, wobei sich die Organisationsstrukturen dann anpassen, wenn (als dauerhaft erwartete) Probleme und Restriktionen auf-

[28] Vgl. Frankel (1955), der das Problem der „interrelatedness" diskutiert.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

treten, entweder das vorhandene Wissen zu verwerten bzw. die Strategie zu realisieren oder weil Wissen fehlt, um im Wettbewerbsprozeß mitzuhalten.

4.3 Die Entwicklung von Organisationsstrukturen im Wettbewerbsprozeß

Organisationsstrukturen sind einerseits das Ergebnis menschlichen Entwurfs, andererseits ist jeder Entwurf in einer unsicheren Welt nur etwas Vorübergehendes, etwas, das im trial-and-error-Prozeß permanenten Anpassungen unterworfen ist,[29] wobei es sich um keinen Optimierungsprozeß handelt. Der Wettbewerbsprozeß findet zwischen existierenden heterogenen Unternehmungen statt und kann so nur aus diesen die relativ besten ermitteln. Dabei hängt die Selektionsintensität davon ab, ob der Anteil des erfolgreicheren Verhaltens durch Akkumulation oder auch Imitation zunimmt. Gerade das Imitieren von Organisationsstrukturen dürfte nicht immer einfach sein (vgl. Mahajan et al., 1988; Nelson, 1991), wenngleich Consulting-Unternehmungen bestimmte Formen verbreiten helfen. Des weiteren ist die Entwicklung der Organisationsstrukturen von den historischen Ausgangsbedingungen, wie dem Vorhandensein und der Verteilung des technischen Wissens sowie der Ausgestaltung des institutionellen Rahmens,[30] abhängig. Dies führt zu teils zufälligen und pfadabhängigen Entwicklungen, wie beispielsweise die Organisation von Arbeit zeigt.[31] Der Marktprozeß verändert des weiteren die Selektionsumwelt und die Selektionskriterien, deren Einhaltung Gewinn verspricht, so daß Strukturmerkmale keinen zeitlich invarianten Beitrag zum Erfolg gewährleisten müssen. Daß der Grund für den gegenwärtigen Erfolg bestimmter Organisationsstrukturen ein gänzlich anderer sein kann, als ihr ursprünglicher Entstehungsgrund, hat insbesondere Langlois deutlich herausgestellt.[32] Auf der anderen Seite muß die Orga-

---

[29] Unter Unsicherheit verhalten sich die Individuen nach dem Satisficing-Prinzip und versuchen, ein Anspruchsniveau zu realisieren, wobei dieses selbst nicht fix ist. Dies schließt tatsächlich permanente Reaktionen und Veränderungen der Handlungen aus, solange das Anspruchsniveau nicht dauerhaft verfehlt wird. Begrenzte Rationalität führt zu Regelverhalten, wobei mit zunehmender Unsicherheit und abnehmender Verläßlicheit von Informationen tendenziell robustere Regeln gewählt werden, deren Erfolg nicht so stark vom Eintritt bestimmter Umweltzustände abhängt. Ausführlich hierzu Heiner (1983).

[30] Zur Wirkung der institutionellen Ausgestaltung von Arbeitsmarkt und Finanzsystem vgl. Schreiter (1994a, 1997).

[31] Vgl. Schreiter (1994a, Kap. VI.6.2) und die dort angegebene Literatur.

[32] Vgl. Langlois (1988). Nelson behauptet beispielsweise, daß der gegenwärtige Erfolg des Just-in-Time-Verfahrens u. a. auf dem (ehemals weniger oder gar nicht erkannten) Vorteil einer einfacheren Qualitätskontrolle beruhe. Ursprünglich sei dieses Verfahren in Japan deshalb eingeführt worden, um die durch die Bodenknappheit bedingten, besonders hohen Lagerhaltungskosten zu reduzieren. Vgl. Nelson (1991).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

nisationsstruktur aber über die Zeit relativ erfolgreich gewesen sein, um diesen später wirksamen Vorteil auch ausspielen zu können. Die Heterogenität von Unternehmungen ist ein wesentliches Element des evolutorischen Wettbewerbs. Sie bezieht sich auch auf ihre Organisationsstrukturen. Diese Verschiedenartigkeit kann – neben verschieden effizienten Merkmalen – zunächst ähnlich effiziente Elemente aufweisen, die erst später (mehr oder weniger zufällig) zu ergebnisrelevanten Unterschieden führen können.

Unternehmungen stehen primär über ihre Leistungen im Wettbewerb. Die Qualität der Leistungen beruht einerseits auf den Fähigkeiten und dem Wissen, andererseits auf der Verwertung und Koordination durch die Struktur. Organisationsstrukturen verändern sich in der Ökonomie, wobei dies entweder durch Anpassung bestehender Unternehmungen oder durch Verdrängung alter durch neue Unternehmungen mit neuen Strukturen geschieht. Beide Prozesse sind von Bedeutung, wobei offen ist, welche Variante dominiert.[33]

Normalerweise wird von der Vorstellung ausgegangen, Wettbewerb führe zum Ausscheiden der Unternehmungen aus dem Markt, die im Leistungswettbewerb auf der Strecke bleiben. Dieser Umstand wird (neben falschen Strategien, mangelhaftem organisatorischen Wissen etc.) insbesondere auf die fehlende technische Kompetenz zurückgeführt. Fehlt diese, so nutzt ein Strukturwandel selbst wenig, wenn er nicht zugleich zur Erlangung des fehlenden Wissens oder der fehlenden Fähigkeiten führt. Dieser Fall ist dann zu vermuten, wenn Innovationen grundlegend das Wissen der im Markt befindlichen Unternehmungen entwerten und neue Unternehmungen das Rennen machen (vgl. Teece, 1988; Nelson, 1991). Dieser Fall schließt dann einen wirksamen Strukturwandel etablierter Unternehmungen aus.

Ein effektiver Strukturwandel etablierter Anbieter ist demzufolge nur dann zu erwarten, wenn er zu erfolgversprechenden Handelnsmöglichkeiten führt, d.h., vorhandene Fähigkeiten nutzbar gemacht werden oder dadurch fehlendes Wissen erlangt werden kann. Daß der Wandel der Aufbauorganisation ein langwieriger Prozeß ist, der Zeit und Kosten verschlingt und zudem seiner Wirkung nach recht unsicher ist, zeigen empirische Arbeiten (vgl. Dyas/Thanheiser, 1976). Weitere Anpassungsprobleme ergeben sich dadurch, daß Unternehmungen nach Routinen vorgehen und Kosten für den Aufbau ihres Informationssystems versenkt haben (vgl. Nelson/Winter, 1982, Kap. 5). Routinen verursachen Trägheiten. Anpassungsmöglichkeiten

---

[33] Häufig wird jedoch unterstellt, daß die Trägheit der bestehenden Organisation so groß sei, daß die Verdrängung dominiere, im Extremfall überhaupt keine Anpassung möglich sei. Auf der anderen Seite zeigt Chandler, daß sich Strukturen großer Unternehmungen sehr wohl anpassen. Diese Diskrepanz beruht u.a. auch auf unterschiedlichen Definitionen von Organisation und Struktur.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

werden ferner von der Struktur selbst begrenzt, weil Strukturen als Informationsfilter wirken (vgl. Arrow, 1974; Loasby, 1976). Informationskanäle stellen auf die vorhandenen Aktivitäten und die Codes auf bestimmte Informationen ab, so daß außerhalb dieses Bereichs auftretende Veränderungen nicht zutreffend oder nur eingeschränkt erfaßt werden können. Es ist daher plausibel, wenn Nelson organisatorische Innovationen für noch unkalkulierbarer hält als technische, oder Beobachtungen zeigen, daß der erforderliche Strukturwandel oftmals recht lange hinausgezögert wird (vgl. Chandler, 1990b).

Trotz dieser Schwierigkeiten sind etablierte Unternehmungen zu erfolgreichem Strukturwandel in der Lage, wobei der Auslöser oftmals Krisen gewesen zu sein scheinen. In solchen Krisen tritt die Disfunktionalität der bestehenden Struktur deutlich zu Tage. Die schlechten Ergebnisse der Unternehmung lassen sich dann nämlich in hohem Maße der Struktur zurechnen. Chandlers Darstellung der schließlich zum Strukturwandel führenden Entwicklungen der Unternehmungen GM und Du Pont belegen dies. Die Umwandlung der Aufbaustruktur in multidivisionale Strukturen hat in diesen Fällen die vorhandenen technischen Fähigkeiten der vorher sehr innovativen Unternehmungen wieder verfügbar werden lassen.

Die M-Form ist geeignet gewesen, die Divisionalisierungsstrategie der Unternehmungen zu unterstützen. Dabei ist besonders hervorzuheben, daß diese Struktur von zwei vorher voneinander verschieden organisierten Unternehmungen angewendet worden ist. GM ist vorher eine lose Holding gewesen, während Du Pont recht zentralistisch organisiert war (vgl. Chandler, 1977; Lazonick, 1993). Insofern ist eine Form mittlerer Dezentralität gewählt worden, was bei der Charakterisierung der M-Form als dezentrale Struktur oftmals übersehen wird.

Während es GM oder Du Pont nicht an technischem Knowhow fehlte, sondern an Verwertungsmöglichkeiten, richtet sich der Strukturwandel anderer Unternehmungen auch auf die Erlangung technischen Wissens.

Wenn sich der Strukturwandel auf das Wiederherstellen von Handelnsmöglichkeiten richtet und zu diesem Zweck Wissen beschafft werden muß, so wird der bereits angesprochene trade-off zwischen gemeinsamem und verschiedenartigem Wissen wirksam. Dieser trade-off markiert die allerdings veränderliche Kapazität bestehender Unternehmungen, Wissen verändern und insbesondere erhöhen zu können. Es macht daher einen Unterschied, ob das technische Wissen erhöht oder aber teilweise ersetzt werden muß. Für die Möglichkeit, dieses Wissen beziehen zu können, spielt es eine Rolle, ob es sich um spezifisches, spezielles oder aber primär gemeinsames Wissen handelt. Spezifisch nennt man spezielles Wissen, das Wettbewerbsvorteile gegenüber Konkurrenten erzeugt, weil diese es nicht besitzen. Spezielles Wissen besteht gegenüber vor- und nachgelagerten Stufen. Ge-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

meinsames Wissen mit den vor- oder nachgelagerten Stufen ist erforderlich, damit der wissensteilige Austausch erfolgen kann. Es ist nicht speziell.

Zunächst soll der Fall der Substitution von Wissensinhalten betrachtet werden. Diese wird für die einzelne Unternehmung insbesondere dann zu einem Problem, wenn ihr vorhandenes Wissen vollkommen entwertet wird. Eine solche Situation tritt oftmals im Zusammenhang mit einem Wechsel des technologischen Paradigmas auf (vgl. Teece, 1988). Je geringer aber die erforderliche Substitution ausfällt, um so geringer wird das Anpassungsproblem, weil das vorhandene Wissen in zunehmendem Umfang weiter benutzbar bleibt. Ist das zu übertragende Wissen in Relation zum vorhandenen und weiter nutzbaren Wissen relativ gering und spezifisch, so läßt sich neues Wissen durch Franchising, Lizenzen oder, wenn es nicht geschützt ist, durch Imitation und Lernen beschaffen (vgl. ausführlich Schreiter, 1994a, Kap. V.7.2.1). Andernfalls, eben wenn spezifisches Wissen nicht (extern) angeboten wird, kann auch eine Integration versucht werden, um auf das erforderliche Wissen per Fusion Zugriff zu bekommen.

Muß dagegen das Wissen bei gleichzeitigem Erhalt der vorhandenen Wissensinhalte und grundsätzlich begrenzten Wissensverwertungskapazitäten gesteigert werden, wird der eingangs erwähnte trade-off zwischen dem speziellen und gemeinsamen Wissen in einer Unternehmung stärker wirksam als im ersten Fall. Eine Lösung kann die vertikale Integration, eine andere die Bildung von Kooperativen, wie sie Genossenschaften darstellen, sein (vgl. Schreiter, 1994a, Kap. V.7.2.2).

Welche Variante gewählt wird, hängt von der mit dem zu beschaffenden oder zu produzierenden Wissen verbundenen Erlös-Kosten-Relation ab (vgl. Arrow, 1974). Der zu erwartende Nettoerlös ist von der Art des Wissens (spezifisch, speziell, gemeinsam) und den Aneignungsbedingungen abhängig. Handelt es sich um spezifisches Wissen, mit dem Unternehmergewinne erzielt werden können, so ist eine positive Erlös-Kosten-Relation wahrscheinlicher. Auf der anderen Seite wird ein Unternehmen, das dieses Wissen besitzt, es nicht ohne weiteres auf die übertragen, denen dieses Wissen fehlt. Spezifisches Wissen wird daher von den Unternehmungen in der Regel selbst erzeugt werden müssen. Handelt es sich dagegen um spezielles Wissen, so ist seine Eigenproduktion oder Beschaffung dann zu erwarten, wenn das vorhandene Wissen weiter verwendbar bleibt und insgesamt ein positiver Nettoerlös erwartet werden kann.

Ist das zu beschaffende Wissen speziell, aber ohne unmittelbar zusätzliche Gewinne,[34] oder handelt es sich um gemeinsames bzw. Koordina-

[34] Mit dem neuen speziellen oder gemeinsamem Wissen verbessert sich der Gewinn der Unternehmung, weil insbesondere das vorhandene Wissen nutzbar bleibt. Das erforderliche neue Wissen muß aber keinen zusätzlichen Gewinn im Vergleich zur

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

tionswissen mit den Marktpartnern, so kann sich seine Erzeugung und Verwertung aus der Sicht einer Unternehmung dann nicht lohnen, wenn der Herstellungs- und der Lernaufwand zusammen die Erlöse deutlich übersteigen. Das kann der Fall sein, wenn das erforderliche neue Wissen mit dem vorhandenen nicht ausgenutzt werden kann. In einigen Fällen kann jedoch dieses Wissen von mehreren Unternehmungen gemeinsam erzeugt und verwertet werden, wie dies insbesondere Genossenschaften, aber auch private Forschungs- und Entwicklungskooperationen, deutlich zeigen (vgl. Schreiter, 1994a, Kap. V.7 und VII.5.7).

Genossenschaften können dann auftreten, wenn das zu beschaffende Wissen als Club-Gut (vgl. hierzu Backhaus, 1979) angeboten werden kann, das mehrere Unternehmungen benötigen. Aus diesem Wissen können kaum Vorteile gegenüber integrierten Konkurrenten erwachsen, die das Marktscharnier definieren. Diese verfügen nämlich bereits über das erforderliche Koordinationswissen mit der Marktgegenseite. Da dieses Wissen zwar speziell, nicht aber spezifisch ist, werden damit keine zusätzlichen bzw. eigenständigen (Unternehmer-) Gewinne erzeugt. Dieses Wissen ermöglicht es vielmehr, Gewinne durch die Weiternutzbarkeit des vorhandenen (spezifischen und speziellen) Wissens zu machen. Dieser Umstand ist letztlich auch dafür verantwortlich, daß eine Gruppenlösung attraktiver ist als die Bereitstellung des Wissens durch einen selbständigen Intermediär.[35] Eine gemeinsame Produktion des Wissens löst aber noch nicht die Restriktionen der Aufnahme und Verwertung dieses zusätzlichen Wissens in den einzelnen Unternehmungen. Wie die Restriktion gelockert werden kann, zeigen ebenfalls Genossenschaften besonders gut, da deren Mitgliederbetriebe oftmals kleine Unternehmungen mit sehr begrenzten Lernkapazitäten (gewesen) sind. Die Mitglieder sind deshalb auf eine Organisation angewiesen, die dieser Restriktion unter der Nebenbedingung des Selbständigbleibens der Mitglieder in besonderem Maße Rechnung trägt.

Die Bildung eines gemeinschaftlichen Organbetriebs dient gewissermaßen dazu, ein zusätzliches Koordinationsscharnier und eine zusätzliche Schicht speziellen Wissens zwischen dem Markt (Absatz- und/oder Beschaffungsmarkt) und den selbständig bleibenden Mitgliedern einzuziehen (gruppenspezifisches Marktscharnier). Aus diesem Grund ist die Homoge-

---

vorherigen Situation abwerfen, in der dieses Wissen noch nicht erforderlich war, um an den Markt anzuschließen. Ein Unternehmergewinn kann ex def. nicht mit dem speziellen Wissen erzielt werden, weil es von den Konkurrenten gleichermaßen besessen wird.

[35] Da aus dem Wissen selbst kein Gewinn abgeleitet werden kann, muß ein Intermediär sich die Quasirenten der auf dieses Wissen angewiesenen Unternehmungen aneignen, um die marktübliche Mindestverzinsung seines Kapitals zu erwirtschaften. Vgl. Schreiter (1994a, Kap. VIII.2).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

nität der Mitglieder in der Theorie der Genossenschaften so stark betont worden, denn die Bereitstellung eines gemeinsamen, gruppenspezifischen Koordinationswissens ist nur dann möglich, wenn die Mitglieder über ein ähnliches Wissen – und über nahezu identische Bedarfe nach zusätzlichem Wissen – verfügen. Das auf der Mitgliederebene fehlende Wissen wird über spezielle organbetriebliche Leistungen für die Mitglieder verfügbar gemacht und leistungsgeronnen übertragen. Die Selbständigkeit der Mitglieder verhindert einen intensiven Gebrauch der Direktive von „oben nach unten".[36] Die Übernahme dieser Funktion als Marktadapter hat gewissermaßen eine Ökonomisierung der Wissensbereitstellung zur Folge. Der Organbetrieb lernt für die Mitglieder und macht das Wissen anwendbar, ohne daß es die Mitglieder selbst besitzen bzw. erlernen müssen.

Es sei hier nur am Rande angemerkt, daß diese Lösung die Gefahr der Instabilität in sich birgt: Kann und muß der Organbetrieb sein Wissen in zunehmenden Maße entwickeln und erlangt dieses Wissen immer mehr Gewicht gegenüber dem zu bewahrenden Wissen der Mitglieder, so ist schließlich die Wissensübertragung nicht mehr allein über Leistungen möglich, sondern muß durch die Direktive „von oben nach unten" ergänzt werden. Diese Entwicklung hat zu sogenannten integrierten Genossenschaften geführt, zu denen u. a. die Handelsgenossenschaften zu zählen sind (vgl. Vierheller, 1988).

Der dritte Fall, die Marktlösung, wird von Demsetz erfaßt. Das Wissen wird durch spezialisierte Anbieter verfügbar gemacht, d.h. durch eine weitere (allgemeine) Marktstufe. Die Unternehmungen müssen dann nicht lernen. Sie brauchen ihr Wissen nicht selbst zu steigern.[37] Demsetz' Ausführungen berücksichtigen allerdings nicht den Vorgang der Herausbildung von Märkten und den Prozeß der Etablierung von Marktscharnieren, so daß er die ersten beiden Fälle nicht erfassen kann. Auf diese Weise wird die Heterogenität der Akteure ausgeblendet. Die Heterogenität auf beiden Marktseiten ist aber dafür verantwortlich, daß die Marktscharniere nicht an alle Nachfragergruppen gleich gut angepaßt sind.[38] Innovationen

---

[36] Während die traditionelle Hilfsgenossenschaft noch keine eigenen Ziele ausbildet und von den Mitgliedern gesteuert wird, hat sich im Zuge der Entwicklung die Steuerungsrichtung in einigen funktionalen Bereichen jedoch umgekehrt. Vgl. Dülfer (1984).

[37] Es sei kurz angemerkt, daß dieser Fall mit genossenschaftlichen Lösungen konkurrieren und zu sogenannten Marktbeziehungs-Kooperativen (Dülfer) führen kann. Das sind Genossenschaften mit verselbständigtem Organbetrieb, der mit Mitgliedern und Nichtmitgliedern gleichermaßen Marktbeziehungen unterhält (z.B. Volksbanken). Vgl. ausführlich Schreiter (1994a, Kap. VIII.3.2).

[38] Zur mangelhaften Anpassung von Produkten an die Bedarfe der Konsumenten vgl. Lundvall (1988, 1993) sowie Andersen (1991).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

können nicht auf alle potentiellen Nachfrager oder Anwender gleich gut zugeschnitten sein. Die relevanten Zielgruppen prägen die Produktentwicklung (vgl. Andersen, 1991). Verschiedene Anwendergruppen müssen sich in unterschiedlichem Maße an die Innovationen anpassen. Aus diesem Grund werden sie sich solchen Anbietern zuwenden, die für sie geeignetere Varianten der Produktinnovation anbieten. Dies gilt letztlich auch für solche Anbietergruppen, die durch die Marktentwicklung nicht mehr an Marktscharniere heranreichen oder neue Marktscharniere finden müssen. Tritt dieser Fall ein, kann es, wie oben besprochen, zur Entwicklung von Kooperativen kommen.

Hybridformen entstehen, wenn Wissen knapp ist und übertragen werden muß, wobei es zugleich auch immer um Formen produktungebundener Wissensübertragungen geht. Denn je stärker Wissen direkt übertragen werden soll, um so besser muß die Schnittstelle organisiert sein. Dies ist insbesondere ein Ergebnis der jüngeren Innovationstheorie, in der das producer-user-interface in besonderem Maße für den wechselseitigen Lernprozeß hervorgehoben wird, der für Netzwerke typisch ist (vgl. hierzu Richardson, 1972; Lundvall, 1993; Andersen, 1991; Kogut et al., 1993). Das Lernen auf Gegenseitigkeit kann nämlich unter bestimmten Voraussetzungen Integrationslösungen überlegen sein, nämlich dann, wenn die Integration mehr Lernpotentiale versperrt als zugänglich macht (vgl. Reve, 1990; Lundvall, 1993). Dies setzt allerdings eine entsprechende Verteilung des technischen Wissens und der Lernpotentiale voraus.

4.4 Der Wettbewerb von Strukturen als Wettbewerb um die Quellen des Wissens

In dem vorausgegangenen Abschnitt sollte gezeigt werden, welche strukturellen Anpassungen als Folge bestimmter Wissensanforderungen oder Wissensveränderungen im Wettbewerbsprozeß auftreten können. Diese Veränderungen treten jedoch nicht in allen Branchen gleichermaßen auf. Auch die Anpassungsmöglichkeiten dürften recht unterschiedlich sein, weil das Wissen aus unterschiedlichen Wissensquellen stammt. Unternehmungen verschiedener Branchen sehen sich unterschiedlichen Wettbewerbsbedingungen gegenüber, die auf der unterschiedlichen Dynamik des Wissens beruhen. Sie besitzen unterschiedliche Probleme, Wissen zu beschaffen und zu koordinieren. Diese branchen- und sektorspezifischen Unterschiede der Innovationsdynamik, die in erheblichem Umfang auf den verschieden großen Innovationspotentialen der jeweils zugrunde liegenden Techniken zurückzuführen sind, hat Pavitt empirisch untersucht (vgl. Pavitt, 1984). Ohne auf die Einzelheiten dieser Arbeit näher eingehen zu können, sollen lediglich zwei Ergebnisse aufgegriffen werden: Zum einen untersucht Pavitt

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

das Verhältnis von erstellten und genutzten Innovationen in verschiedenen Sektoren oder Branchen. Zum anderen unterscheidet Pavitt drei Hauptklassen von Unternehmungen entsprechend der Innovationsdurchführungs- und -empfangsbilanzen: „supplier dominated firms", „production intensive firms" und „science based firms". Die Klasse der production intensive firms wird ferner in große Massenproduzenten und kleine spezialisierte Anbieter untergliedert. Wenngleich es sich mehr um eine Zustandsbeschreibung handelt, so läßt sich Pavitts Untersuchung doch so deuten, als zeigten die Klassen unterschiedliche unternehmensinterne und -externe Koordinationsprobleme an. Unternehmungen verschiedener Klassen haben Zugang zu unterschiedlichen und verschieden ergiebigen Wissensquellen.[39]

Auf den Selektionsprozeß bezogen heißt das, daß die betrieblichen Funktionsbereiche (Beschaffung, Fertigung, Forschung und Entwicklung, Absatz) unterschiedliches Gewicht im Wettbewerbsprozeß besitzen sollten, da verschiedene Quellen des Wissens und Interaktionsscharniere für das Überleben relevant sind:

1. supplier dominated firms: Die Beschaffungsseite ist für das Überleben im Wettbewerb entscheidend. Sie ist die relativ volatilere Seite. Koordinationswissen wird folglich mit dieser Marktseite besonders gepflegt. Der Unternehmenserfolg stammt im wesentlichen aus der Beschaffung und dem produktgeronnenen Wissenserwerb, während das technische Wissen relativ stabil bleibt.
2. production intensive firms:
   a) Massenproduzenten: Der Erfolg stammt im wesentlichen aus dem unternehmensspezifischen technischen Wissen und den entsprechenden Fertigkeiten sowie aus der Absatzfunktion. Dabei wird ein relativ stabiles Koordinationsscharnier mit der Absatz- und Beschaffungsseite unterhalten. Die Innovationen sind in hohem Maße autonome Prozeßinnovationen.
   b) kleine spezialisierte Anbieter: Diese beziehen ihre Vorteile primär aus dem Koordinationsscharnier mit ihren Kunden und lernen von der Absatzseite, während Beschaffung und Produktion weniger relevante Erfolgsquellen darstellen.
3. science based firms: Die Wissensbasis steht im Mittelpunkt und damit sind unternehmensinterne Forschung und Entwicklung sowie externer Anschluß an Forschungseinrichtungen verschiedenster Art zentral.

[39] Vgl. Pavitt (1984). Dies sollte sich in der unternehmensinternen Wissenserzeugung und -nutzung niederschlagen. Externe Koordinationsunterschiede resultieren daraus, daß die eine Klasse primär Innovationen erzeugt, während andere Klassen diese beziehen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Da Innovationen ein wesentlicher Erfolgsfaktor sind, erfordert dies eine interne Koordination des neuen Wissens mit der Produktion und dem Absatz, da geeignete Marktscharniere für das produktgeronnene Unternehmenswissen gefunden werden müssen. Die betrieblichen Funktionen dürften gleichmäßiger gewichtet sein.

Unternehmungen sind daher klassenspezifischen Selektionsprofilen ausgesetzt, denen sie im Wettbewerbsprozeß genügen müssen. Daß die Unternehmungen verschiedener Klassen unterschiedliche Quellen anzapfen, ist Resultat des Wettbewerbsprozesses.

Bei diesen Wissensquellen handelt es sich um das gesamte Spektrum von externen und internen Quellen. Zu den internen zählen die Forschungs- und Entwicklungsabteilungen, das learning by doing/using der Mitarbeiter und das vorhandene technische Wissen, so daß die Unternehmung somit eine wichtige Quelle von neuem Wissen in der Wirtschaft ist, wie insbesondere Nelson betont (vgl. Nelson, 1987, 1992). Externe Quellen bilden neben Produkten und Arbeitsmärkten alle wissenschaffenden Institutionen, die Wissen verfügbar machen, wie Universitäten, Forschungsinstitute, aber auch Lizenzen, Patente und externe Effekte bzw. produktungebundene spill overs. Die Industrienationen weisen recht unterschiedliche Innovationssysteme auf,[40] wobei diese Verschiedenartigkeit sich in den Quellen, den Produktionsbedingungen bzw. den Aneigbarkeitsmöglichkeiten von Wissen niederschlägt. Unternehmungen besitzen in verschiedenen Innovationssystemen unterschiedlich starke Anreize, Wissen zu produzieren. Hieraus aber einen Schluß auf die Innovationsdynamik der betreffenden Volkswirtschaft zu ziehen, wäre ohne einen Blick auf sämtliche Wissensquellen und Selektionsinstanzen jedoch voreilig.

Faßt man Wettbewerb als wissenschaffenden und -verwertenden Prozeß auf, so heißt dies, das Anzapfen der richtigen Wissensquellen zu einem zentralen Kriterium der Selektion von Organisationsstrukturen zu machen. Das Problem besteht für die Unternehmer darin, die richtigen Quellen zu finden, weshalb Wettbewerb notwendig ist. Dies macht zugleich deutlich, weshalb die Annahme einer Ökonomisierung der Wissenskosten ex ante in den Ansätzen Silvers oder Demsetz' nur eine sehr unvollkommene Erfassung des von den Unternehmungen im Prozeß zu lösenden Problems darstellt. Vielmehr ist diese Ökonomisierung allenfalls das Resultat der Selektion ex post. Da der Selektionsprozeß ein zeitverbrauchender und zudem unscharfer Prozeß ist, dürfte dieses Resultat höchst unvollkommen bleiben.

---

[40] Vgl. Nelson (1988), Freeman (1988) Für eine Zusammenstellung von empirischen Untersuchungen verschiedener nationaler Innovationssysteme vgl. Nelson (1993).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Da nun die Quellen neuen Wissens spezifisch auf einen institutionellen Kontext bezogen sind, hängt der Selektionsprozeß von der Verteilung und Aneigbarkeit der Wissensquellen ab. Zwischen externen und internen Quellen existiert, gesamtwirtschaftlich betrachtet, ein gewisser trade-off. Allerdings darf zwischen diesen Quellen keine vollkommene Substitutionsbeziehung unterstellt werden, etwa in dem Sinne, daß die Wissensproduktion entweder rein öffentlich oder rein privat erfolgen könne. Eine gewisse Komplementarität (zumindest bei anwendungsfernem, allgemeinem Wissen) ergibt sich bereits daraus, daß für das Anzapfen externer Quellen auch immer ein Verständniswissen vorhanden sein muß. Hierin sieht beispielsweise Rosenberg einen Grund dafür, daß auch private Unternehmungen Grundlagenforschung betreiben (vgl. Rosenberg, 1990). Und auch das fast kostenlose komplementäre learning by doing ist zu berücksichtigen. Dennoch besteht ein gewisser trade-off zwischen öffentlich und privatwirtschaftlich finanziertem (wahrscheinlich anwendungsnäherem) Wissen, wie international unterschiedliche Anteile nahelegen.[41]

Dieser trade-off zeigt sich letztlich darin, daß dann, wenn Wissen in hohem Maße aus externen Quellen stammt, für das unmittelbar keine Kosten (von den Kosten der Internalisierung sei abgesehen) aufgewendet werden müssen, der Wettbewerb keine kostspielige Eigenproduktion von Wissen zuläßt. Eine Eigenproduktion könnte nur dann im Wettbewerb bestehen, wenn sich eine interne Quelle als überlegen entpuppt oder Kosten verursacht, die unter den Internalisierungskosten liegen. Wettbewerb setzt die Unternehmungen unter Druck, nicht nur das richtige Wissen zu beschaffen, sondern auch die „richtigen" Quellen bzw. die richtige „Produktionstechnik" für Wissen zu finden. Wettbewerb ist in diesem Sinne keineswegs verschwenderisch.

Literatur

Andersen, E.S. (1991), Techno-economic paradigms as typical interfaces between producers and users, Journal of Evolutionary Economics 1, 119 - 144.

[41] Es wäre sicherlich interessant, etwas Näheres über die Auswirkungen auf die Qualität des Wissens und auf die Dynamik von Volkswirtschaften zu erfahren. Es existieren einige Hinweise von Nelson (1987, 1990) darauf, daß Verteidigungsprogramme in den USA offenbar keine großen wirtschaftlich nutzbaren spill overs erzeugen. In Großbritannien wird eine Anteilsverschiebung hin zur privaten Forschung mit der Zunahme der Innovationsaktivität verbunden (Cohendet et al., 1993), wobei hinzuzufügen ist, daß gerade Großbritannien relativ wenig Forschung und Entwicklung öffentlich finanziert hat, wenngleich die Ausgaben dafür inzwischen deutlich erhöht worden sind.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Aoki, M. (1986), Horizontal vs. Vertical Information Structure of the Firm, American Economic Review 76, 971 - 983.

— (1990), Toward an Economic Model of the Japanese Firm, Journal of Economic Literature 28, 1 - 27.

Arrow, K.J. (1974), The Limits of Organization, New York, London.

Backhaus, J. (1979), Ökonomik der partizipativen Unternehmung I, Tübingen.

Berg, M. (1991), On the origins of capitalist hierarchy, in: Gustafsson, B. (Hrsg.), Power and Economic Institutions, Aldershot, Brookfield, 173 - 194.

Chandler, A.D.Jr. (1977), The Visible Hand. The Managerial Revolution in American Business, Cambridge/ Mass., London.

— (1980), The United States - Seedbed of Managerial Capitalism, in: Chandler, A.D.Jr./Daems, H. (Hrsg.), Managerial Hierarchies, Comparative Perspectives on the Rise of the Modern Industrial Enterprise, Cambridge/ Mass., 9 - 40.

— (1990a), Scale and Scope. The Dynamics of Industrial Capitalism, Cambridge/ Mass., London/ England.

— (1990b), Strategy and Structure, Chapters in the History of the American Industrial Enterprise, second printing, Cambridge/Mass., London.

— (1992), Organizational Capabilities and the Economic History of the Industrial Enterprise, Journal of Economic Perspectives 6, 79 - 100.

Coase, R.H. (1991), The Nature of the Firm: Influence, in: Williamson, O.E./Winter, S.G. (Hrsg.), The Nature of the Firm. Origins, Evolution, and Development, New York, Oxford, 61-74.

Cohendet, P./Héraud, J.-A./Zuscovitch, E. (1993), Technological learning, economic networks and innovation appropriability, in: Foray, D./Freeman, C. (Hrsg.), Technology and the Wealth of Nations. The Dynamics of Constructed Advantage, London, New York, 66 - 76.

Crémer, J. (1990), Common Knowledge and the Co-ordination of Economic Activities, in: Aoki, M./Gustafsson, B./Williamson, O.E. (Hrsg.), The Firm as a Nexus of Treaties, London et al., 53 - 76.

Demsetz, H. (1988), The Theory of the Firm Revisited, in: ders. (Hrsg.), Ownership, Control, and the Firm. The Organization of Economic Activity, Vol. I, Oxford, Cambridge/Mass., 144 - 165.

Dosi, G. (1988), Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation, Journal of Economic Literature 26, 1120 - 1171.

Dosi, G./Teece, D.J./Winter, S.G. (1992), Toward a Theory of Corporate Coherence, Preliminary Remarks, in: Dosi, G./Giannetti, R./Toninelli, P.A. (Hrsg.), Technology and Enterprise in a Historical Perspective, Oxford, 185 - 211.

Dow, G.K. (1987), The Function of Authority in Transaction Cost Economics, Journal of Economic Behavior and Organization 8, 13 - 38.

Dülfer, E. (1984), Betriebswirtschaftslehre der Kooperative, Göttingen.

Dyas, G.P./Thanheiser, H.T. (1976), The Emerging European Enterprise, Strategy and Structure in French and German Industry, London, Basingstoke.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Eliasson, G. (1990), The Firm as a Competent Team, Journal of Economic Behavior and Organization 13, 275 - 298.

Englander, E.J. (1988), Technology and Oliver Williamson's Transaction Cost Economics, Journal of Economic Behavior and Organization 10, 339 - 353.

Foss, N.J. (1993), Theories of the firm, contractual and competence perspectives, Journal of Evolutionary Economics 3, 127 - 144.

— (1996), Evolutionary Theories of the Firm: Reconstruction and Relations to Contractual Theories, Papers on Economics & Evolution 9602, Jena.

Frankel, M. (1955), Obsolescence and Technical Change in a Maturing Economy, American Economic Review 45, 296 - 319.

Gerybadze, A. (1982), Innovation, Wettbewerb und Evolution, Tübingen.

Hart, O. (1995), Firms, Contracts, and Financial Structure, Oxford.

von Hayek, F.A. (1945), The Use of Knowledge in Society, American Economic Review 35, 519 - 530.

Heiner, R.A. (1983), The Origin of Predictable Behavior, American Economic Review 73, 560 - 595.

Hodgson, G.M. (1993), Economics and Evolution, Polity Press.

Kagono, T./Nonaka, I./Sakakibara, K./Okumura, A. (1984), An Evolutional View of Organizational Adaptation, in: The Annals of the School of Business Administration 28, Kobe University, 23 - 45.

Kay, N.M. (1992), Markets, false hierarchies and the evolution of modern corporation, Journal of Economic Behavior and Organization 17, 315 - 333.

Kieser, A. (1988), Erklären die Theorie der Verfügungsrechte und der Transaktionskostenansatz historischen Wandel von Institutionen? In: Budäus, D./Gerum, E. /Zimmermann, G. (Hrsg.), Betriebswirtschaftslehre und Theorie der Verfügungsrechte, Wiesbaden, 299 - 323.

Kogut, B./Shan, W./Walker, G. (1993), Knowledge in the network and the network as knowledge. The structuring of new industries, in: Grabher, G. (Hrsg.), The embedded firm. On the socioeconomics of industrial networks, London, New York, 67 - 94.

Langlois, R.N. (1984), Internal Organization in a Dynamic Context: Some Theoretical Considerations, in: Jussawalla, M./Ebenfield, H. (Hrsg.), Communication and Information Economics, New Perspectives, Amsterdam, 23 - 49.

— (1988), Economic Change and the Boundaries of the Firm, Journal of Institutional and Theoretical Economics 144, 635 - 657.

Lazonick, W. (1993), Business organization and the myth of the market economy, Cambridge, New York et al.

Leijonhufvud, A. (1986), Capitalism and the factory system, in: Langlois, R.N. (Hrsg.), Economics as a process, Cambridge, New York et al., 203-223.

Loasby, B.J. (1976), Choice, complexity and ignorance, Cambridge et al.

— (1990), Knowledge, Learning and Enterprise, in: Wiseman, J. (Hrsg.), Beyond Positive Economics? London, Basingstoke 1983, S. 104-121. Wieder abgedruckt in Casson, M. (Hrsg.) (1990), Entrepreneurship, ohne Ort, 220 - 237.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

— (1991), Equilibrium and evolution, An exploration of connecting principles in economics, Manchester, New York.

— (1994), Organisational Capabilities and Interfirm Relations, Metroeconomica 45, 248 - 265.

Lundvall, B. (1988), Innovation as an interactive process, from user-producer interaction to the national system of innovation, in: Dosi, G./Freeman, C./Nelson, R./Silverberg, G./Soete, L. (Hrsg.), Technical Change and Economic Theory, London, New York, 349 - 369.

— (1993), User-producer relationships, national systems of innovation and internationalization, in: Foray, D./Freeman, C. (Hrsg.), Technology and the Wealth of Nations. The Dynamics of Constructed Advantage, London, New York, 277 - 300.

Mahajan, V./Sharma, S./Bettis, R.A. (1988), The Adoption of the M-Form Organizational Structure, A Test of Imitation Hypothesis, Management Science 34, 1188 - 1201.

Marengo, L. (1992), Coordination and organizational learning in the firm, Journal of Evolutionary Economics 2, 313 - 326.

Marglin, S.A. (1986), What Do Bosses Do? The Origins and Functions of Hierarchy in Capitalist Production, Review of Radical Political Economics 6 (1974), 60-112. Gekürzt wieder abgedruckt in: Putterman, L. (Hrsg.), The Economic Nature of the Firm, A Reader, Cambridge, New York et al., 269 - 278.

Nelson, R.R. (1987), Understanding Technical Change as an Evolutionary Process, Amsterdam, New York, Oxford, Tokio.

— (1990), Capitalism as an engine of progress, Research Policy 19, 193 - 214.

— (1991), Why Do Firms Differ And How Does It Matter? CCC Working Paper No. 91-7, Center for Research in Management, University of California at Berkeley.

— (1992), The Roles of Firms in Technical Advance, A Perspective from Evolutionary Theory, in: Dosi, G./Giannetti, R./Toninelli, P.A. (Hrsg.), Technology and Enterprise in a Historical Perspective, Oxford, 164 - 184.

— (1993) (Hrsg.), National Innovation Systems. A Comparative Analysis, New York, Oxford.

Nelson, R.R./Winter, S.G. (1982), An Evolutionary Theory of Economic Change, Cambridge/ Mass., London.

Nooteboom, B. (1992), Towards a dynamic theory of transactions, Journal of Evolutionary Economics 2, 281 - 299.

Pagano, U. (1991), Property rights, asset specifity, and the division of labour under alternative capitalist relations, Cambridge Journal of Economics 15, 315 - 342.

Pavitt, K. (1984), Patterns of Technical Change, Towards a Taxonomy and a Theory, Research Policy 13, 343 - 373.

Penrose, E.T. (1972), The Theory of the Growth of the Firm, 5th ed., London.

Piore, M.J. (1993), The revival of prosperity in industrial economies: technological trajectories, organizational structure, competitivity, in: Foray, D./Freeman, C. (Hrsg.), Technology and the Wealth of Nations. The Dynamics of Constructed Advantage, London, New York, 322 - 331.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Priore, E.T./Sabel, C.F. (1989), Das Ende der Massenproduktion, Frankfurt/M.

Reve, T. (1990), The Firm as a Nexus of Internal and External Contracts, in: Aoki, M./Gustafsson, B./Williamson, O.E. (Hrsg.), The Firm as a Nexus of Treaties, London et al., 133 - 161.

Richardson, G.B. (1972), The Organisation of Industry, The Economic Journal 82, 883 - 896.

Rosenberg, N. (1990), Why do firms do basic research (with their own money)? Research Policy 19, 165 - 174.

Schreiter, C. (1994a), Evolution und Wettbewerb von Organisationsstrukturen. Ein evolutionsökonomischer Beitrag zur volkswirtschaftlichen Theorie der Unternehmung, Göttingen.

— (1994b), Beruht die geringe Verbreitung von Produktivkooperativen in Marktwirtschaften auf einem Irrtum der Evolution? In: Jöstingmeier, B. (Hrsg.), Aktuelle Probleme der Genossenschaften aus rechtswissenschaftlicher und wirtschaftswissenschaftlicher Sicht, Göttingen, 205 - 227.

— (1997), Die Koordination von Wissen über mehrere Wirtschaftsstufen, in: Fehl, U./von Delhaes, K. (Hrsg.), Dimensionen des Wettbewerbs, Stuttgart, 103 - 138.

Silver, M. (1984), Enterprise and the Scope of the Firm. The role of vertical integration, Oxford.

Stigler, G.J. (1951), The Division of Labour is Limited by the Extent of the Market, Journal of Political Economy 59, 185 - 193.

Strohm, A. (1988), Ökonomische Theorie der Unternehmensentstehung, Freiburg.

Teece, D.J. (1988), Technical change and the nature of the firm, in: Dosi, G./Freeman, C./Nelson, R.R./Silverberg, G./Soete, L. (Hrsg.), Technical Change and Economic Theory, London, New York, 256 - 281.

Teece, D.J./Rumelt, R./Dosi, G./Winter, S. (1994), Understanding corporate coherence. Theory and evidence, Journal of Economic Behavior and Organization, 1 - 30.

Vierheller, R. (1988), Handelsgenossenschaften im Wandel – Eine verfügungsrechtstheoretische Analyse, in: Budäus, D./Gerum, E./Zimmermann, G. (Hrsg.), Betriebswirtschaftslehre und Theorie der Verfügungsrechte, Wiesbaden, 65 - 118.

Williamson, O.E. (1975), Markets and Hierarchies, Analysis and Antitrust Implications, New York, London.

— (1990), Die ökonomischen Institutionen des Kapitalismus, Tübingen. Williamson, Oliver E. (1991), Economic Institutions, Spontaneous and Intentional Governance, Journal of Law, Economics and Organization 7, 159 - 187.

— (1993), The Evolving Science of Organization, Journal of Institutional and Theoretical Economics 149, 36 - 63.

Winter, S.G. (1991), On Coase, Competence, and the Corporation, in: Williamson, O.E./Winter, S.G. (Hrsg.), The Nature of the Firm. Origins, Evolution, and Development, Oxford et al., 179 - 195.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

XII. Satisficing: Theorie, empirische Evidenz und Implikate

Von *Reiner P. Hellbrück*[1]

GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit

Der Satisficing-Hypothese kommt in Beiträgen zur evolutorischen Ökonomik eine entscheidende Rolle zur Erklärung der Suche nach neuen Handlungsalternativen zu. Bislang fehlen jedoch empirische Untersuchungen, die diese plausible Hypothese belegen. Der folgende Beitrag zielt in diese Richtung. Es wird argumentiert, daß die Diskrepanz zwischen Anspruchsniveau und Ist-Zustand durch Zufriedenheit gemessen werden kann. Damit wird der Weg frei, um vorhandene Datensätze zur Überprüfung der Satisficing-Hypothese auszuwerten. Es findet sich eine signifikante, aber nicht sehr starke Korrelation zwischen Zufriedenheit und Suche nach Neuem. Diese geringe Korrelation könnte darauf beruhen, daß sich zwischenzeitlich das Anspruchsniveau an den Ist-Zustand angepaßt hat.

1. Das Problem

In den Arbeiten von Winter (1971), Nelson und Winter (1982) und Witt (1987) kommt der Satisficing-Hypothese eine entscheidende Bedeutung zur Erklärung der Suche nach Neuerungen zu. Gemäß der Satisficing-Hypothese gibt es ein Anspruchsniveau und einen Ist- Zustand. Positive Differenzen zwischen Anspruchsniveau und Ist-Zustand führen zur Suche nach besseren Alternativen, um diese als unangenehm empfundene Diskrepanz, diesen Zustand der Unzufriedenheit, zu beheben. In Abhängigkeit der Erfolgsrate der Suche wird das Anspruchsniveau langsam gesenkt. Ist der Ist-Zustand größer als das Anspruchsniveau, so wird das Anspruchsniveau schnell an den Ist-Zustand angepaßt. Empirische Belege zur Stützung dieser Hypothese fehlen.

In der Arbeitsmarktforschung und der medizinischen Versorgungsforschung nimmt das Konzept der Arbeitszufriedenheit (siehe beispielsweise

[1] Ich möchte Manfred Kraft, Jürgen John, Andreas Mielk, Walter Satzinger, Georg von Wangenheim und Ulrich Witt für hilfreiche Kommentare recht herzlich danken. Der Beitrag entstand am GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit GmbH, Institut für medizinische Informatik und Systemforschung.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Iaffaldano und Muchinsky, 1985) beziehungsweise das Konzept der Patientenzufriedenheit einen bedeutenden Platz ein. Hier gibt es eine Vielzahl empirischer Untersuchungen, beklagt wird jedoch häufig eine mangelnde theoretische Basis (siehe z.B. Cleary und McNeil, 1988, S. 31). Das Fehlen einer empirischen Basis für die Satisficing-Hypothese einerseits und die unzureichende theoretische Fundierung der Erhebung von Zufriedenheit andererseits legt die Frage nahe, ob die empirischen Muster zur Zufriedenheit und die Suche nach neuen Möglichkeiten mit Hilfe der Satisficing-Hypothese erklärt werden können.

Preise können in beträchtlichem Maße den Ist-Zustand beeinflussen und sollten deshalb kontrolliert werden oder irrelevant sein. Preise spielen bei der Auswahl von Leistungserbringern durch Patienten eine untergeordnete Rolle, weil die Nachfrage nach medizinischer Versorgung starr ist (Lohr et al., 1986c). Folglich bieten sich Umfragen zu Patientenzufriedenheit als empirische Basis an.

Zufriedenheit kann sehr unterschiedlich interpretiert werden (Donabedian, 1980, S. 24ff.). So können Patientenzufriedenheit und das Vertrauen der Nachfrager in die Leistungserbringer den Genesungsprozeß positiv beeinflussen (Ben-Sira, 1993). Zum anderen kann eine hohe Patientenzufriedenheit selbst als wünschenswertes Ergebnis medizinischer Versorgung aufgefaßt werden (Williams, 1994, Wensing, Grol und Smits, 1994, S. 45, Donabedian, 1980, S. 27, El-Shabrawy und Mahmoud, 1993). Wird Zufriedenheit geäußert, so wird implizit davon ausgegangen, daß bestimmte, für den Nachfrager wichtige Attribute der medizinischen Versorgung weitgehend mit den Erwartungen des Nachfragers übereinstimmen (Cleary und McNeil, 1988).

Es ist auch möglich, daß Patientenzufriedenheit einen Einfluß auf die Auswahl des Leistungserbringers ausübt (Zastowny, Roghmann und Hengst, 1983). In dieser Interpretation können Umfragen zur Patientenzufriedenheit zu weiteren Einsichten über die Ressourcenallokation im Gesundheitswesen führen. Angesichts verstärkter Konkurrenz, insbesondere auf dem US-amerikanischen Markt medizinischer Versorgung, wird Zufriedenheit von Vertretern des Marketing als strategische Variable angesehen, die es zu erhöhen gilt, um Wettbewerbsvorteile zu erringen. Hierbei wird davon ausgegangen, daß die Höhe der Korrelation zwischen Zufriedenheit und Qualität der medizinischen Versorgung ein Maß für die Wichtigkeit verschiedener Attribute medizinischer Versorgung ist und daß Unzufriedenheit zu einem Wechsel des Anbieters führt (siehe z.B. Bowers, Swan und Koehler, 1994). Die Diskussion dreht sich darum, wie Qualität medizinischer Versorgung gemessen werden sollte (Bowers, Swan und Koehler, 1994) und in welcher Beziehung verschiedene Meßkonzepte zueinander stehen (Taylor und Cronin, 1994). Leider finden sich nur selten empirische Unter-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

suchungen, die der eigentlich naheliegenden Frage nachgehen, von welchen Variablen ein Wechsel des Leistungserbringers abhängt. Eine der wenigen ist Weiss und Senf (1990). Sie fanden heraus, daß die Wahl einer HMO aus einer vorgegebenen Menge von HMO's mit Hilfe (mehrerer Dimensionen) von Patientenzufriedenheit mit der bisherigen HMO recht gut vorausgesagt werden kann.

Williamson (1992), S. 23ff., unterscheidet zwischen klinischer und nicht-klinischer Versorgung. Klinische Versorgung ist ein meist impliziter Vertrag zwischen Patient und Leistungserbringer, in dem der Leistungserbringer sich verpflichtet, wenn gewünscht, beratend tätig zu werden. Nicht-klinische Versorgung betrifft die Versorgung außerhalb der klinischen Versorgung, wie zum Beispiel Organisationsfragen, die in keiner direkten Verbindung zu Diagnostizierung und medizinischer Behandlung stehen. Die Grenzen zwischen beiden Begriffen sind jedoch häufig fließend. Fragen zur Patientenzufriedenheit zielen meist auf die Beurteilung der nicht-klinischen Versorgung durch den Patienten. Solche Fragen zur Patientenzufriedenheit lauten beispielsweise: Wie zufrieden sind Sie mit der ärztlichen Versorgung? Wie zufrieden sind Sie mit der Visite? Wie zufrieden sind Sie mit der pflegerischen Betreuung? Wie zufrieden sind Sie mit dem Krankenhausessen? Zufriedenheit wird nicht nur direkt erfragt, sondern auch in Form einer Meinungsabfrage (gute versus schlechte Versorgung) oder in Form einer Zustimmung/Ablehnung einer Behauptung erfragt (Wensing, Grol und Smits, 1994, S. 49f.)

Trotz vielfältiger Umfragen zur Patientenzufriedenheit (Hall und Dornan, 1988, Hall und Dornan, 1988b, geben einen Überblick) haben wir bislang keine akzeptierte Erklärung für Patientenzufriedenheit (siehe auch Locker und Dunt, 1978, und Linder-Pelz, 1982). Unterschiede zwischen erwarteter medizinischer Versorgung und Ist-Zustand sind nur sehr begrenzt in der Lage, Patientenzufriedenheit zu erklären. Deshalb wird ein Erklärungsmodell für Patientenzufriedenheit präsentiert, wodurch indirekt ein Zusammenhang zwischen Anspruchsniveau, Ist-Zustand und Zufriedenheit hergestellt werden kann. Aus dieser Erklärung werden empirisch überprüfbare Hypothesen abgeleitet und mit zwei Bevölkerungsstichproben getestet. Die Suche von Patienten nach (subjektiv) neuen Alternativen wird durch die Variable ‚Inanspruchnahme von Heilpraktikern, Naturheilern und Homöopathen' operationalisiert. Die Satisficing-Hypothese wird indirekt getestet, indem die Korrelation zwischen Inanspruchnahme von ‚Heilpraktikern, Naturheilern und Homöopathen' mit der Zufriedenheit mit der medizinischen Versorgung untersucht wird.

In dem nächsten Abschnitt werden bisherige Bemühungen zur Erklärung von Patientenzufriedenheit kurz vorgestellt. Anschließend folgt der Versuch einer eigenen Erklärung und einige empirisch überprüfbare Hypothesen wer-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

den hieraus abgeleitet. Die Erläuterung der empirischen Daten und Variablen und die Hypothesentests folgen. In dem letzten Abschnitt werden die wichtigsten Ergebnisse zusammengefaßt.

2. Erklärungsansätze

Die möglichen Erklärungsansätze können grob in zwei Klassen eingeteilt werden: die Prozeßtheorien und die Bedarfstheorien (Need Theories) (Poiesz und Grumbkow, 1988, S. 574ff]. Bei Bedarfstheorien stehen bestimmte Bedürfnisse im Mittelpunkt des Interesses, wodurch die Zufriedenheit und das Verhalten von Personen beeinflußt wird. Bei Maslow (1970) (zitiert nach Poiesz und Grumbkow, 1988) gibt es eine Hierarchie von Bedürfnissen und es wird davon ausgegangen, daß der Mensch eine Neigung hat, immer höhere Stufen in dieser Bedürfnishierarchie zu erreichen. Ist ein geringwertiges Bedürfnisniveau erreicht, so wird gleichzeitig das Streben nach einem höherwertigen Bedürfnis aktiviert. Gemäß Herzberg, Mausner und Snyderman (1959) (zitiert nach Poiesz und Grumbkow, 1988) gibt es ‚Satisfiers' und ‚Dissatisfiers'. Das Vorliegen von Satisfiers mündet in Zufriedenheit, liegen keine Satisfiers vor, so resultiert jedoch keine Unzufriedenheit. Dissatisfiers, liegen sie denn vor, führen zu Unzufriedenheit; gibt es keine Dissatisfiers, so führt dies nicht automatisch zu Zufriedenheit.

Auch einige Beiträge jüngeren Datums können den Bedarfstheorien zugeordnet werden, weil spezielle Attribute des medizinischen Versorgungsprozesses als besonders wichtig eingestuft werden (Linder-Pelz, 1982, Cleary und McNeil, 1988, Taylor und Cronin, 1994). Diese Ansätze basieren häufig auf der Expectancy-Value-Theorie. Gemäß der Expectancy-Value-Theorie ist Patientenzufriedenheit wie folgt definiert:

$$\text{Patientenzufriedenheit (= Einstellung)} = \sum_{i=1}^{m} \text{Wahrscheinlichkeit (Attribut}_i) \cdot \text{Bewertung}_i. \tag{1}$$

‚Wahrscheinlichkeit (Attribut)' bezeichnet die von einem Patienten vermutete Wahrscheinlichkeit, mit der ein spezielles Attribut medizinischer Versorgung eintreten wird. Ein Attribut medizinischer Versorgung charakterisiert einen Aspekt der medizinischen Versorgung, wie zum Beispiel Aufnahme in ein Krankenhaus, Wartezeit, Umgang des Pflegepersonals mit Patienten. Der Ausdruck ‚Bewertung' kennzeichnet den Wert, den ein Patient dem zugehörigen Attribut beimißt. Alle Attribute und die zugehörigen Bewertungen werden durchnumeriert und mit i gekennzeichnet, m bezeichnet die Gesamtzahl der betrachteten Attribute.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Prozeßtheorien vernachlässigen die spezifischen Eigenschaften beeinflussender Faktoren, statt dessen werden recht abstrakt die Beziehungen zwischen verschiedenen beeinflussenden Faktoren betrachtet. Die folgenden von Linder-Pelz (1982) skizzierten bisherigen Erklärungsansätze zur Patientenzufriedenheit können zu den Prozeßtheorien gezählt werden: Fulfilment-Theorie, Diskrepanz-Theorie und Equity-Theorie. Gemäß der Fulfillment-Theory ist Patientenzufriedenheit proportional der Differenz zwischen dem, was eine Person wünscht (oder manchmal auch, was eine Person erwartet) und was tatsächlich passiert. Die Diskrepanz-Theorie unterscheidet sich von der Fulfillment-Theorie darin, daß diese Differenz durch den gewünschten Zustand dividiert wird. Weder in der Fulfillment- noch in der Diskrepanz-Theorie spielen Präferenzen explizit eine Rolle.

Gemäß der Equity-Theorie (Poiesz und Grumbkow, 1988) ist Zufriedenheit das Ergebnis dreier Vergleiche: Eine Person vergleicht a) ihren Input mit dem erzielten Output, b) den Input anderer mit deren Output und c) vergleicht die vorangegangenen beiden Vergleiche a und b miteinander. Wenn die Vergleiche a und b miteinander übereinstimmen, so stellt sich Zufriedenheit ein, wogegen ein relativ hoher eigener Input im Vergleich zu einer anderen Person bei gleichen Outputs zu Unzufriedenheit führt. Die Equity-Theorie ist nach Poiesz und Grumbkow, (1988, S. 576) eine spezielle Ausprägung der Balance-Theorie. In der Balance-Theorie vergleicht eine Person die erwarteten mit den tatsächlichen Ergebnissen. Bei Unzufriedenheit wird nach Möglichkeiten gesucht, diesen Spannungszustand zu verringern. Gemäß der relativen Deprivationstheorie schließlich hängt die Zufriedenheit von dem Vergleich des eigenen Zustandes mit dem Zustand relevanter anderer Personen ab.

Die Value-Expectancy-Theorie konnte empirisch nicht bestätigt werden (Linder-Pelz, 1982b). Obwohl die Präferenzen zwischen Personen unterschiedlich sind, leisteten Präferenzen zur Erklärung von Zufriedenheit nur einen verschwindend geringen Beitrag (Ross, Steward und Sinacore, 1993). Andererseits fand Linder-Pelz (1982b) Belege, die die Diskrepanz-Theorie nicht jedoch die Fullfilment-Theorie stützen, die Ergebnisse von Taylor und Cronin (1994) weisen auf keine Korrelation zwischen Erwartung und Zufriedenheit hin.

Angesichts mangelnder empirischer Evidenz zu Gunsten eines Zusammenhanges zwischen Anspruchsnivau und Ist-Zustand einerseits und Patientenzufriedenheit andererseits ergibt sich das Problem, ob mit dem Konstrukt Patientenzufriedenheit die Satisficing-Hypothese überhaupt überprüft werden kann. Die geringe bzw. mangelnde Erklärungskraft von Anspruchsniveau und Ist-Zustand zur Erklärung von Patientenzufriedenheit kann darauf zurückzuführen sein, daß die Befragten ihr Anspruchsniveau zwischenzeitlich angepaßt haben. Wenn dem so ist, dann würde auch die Erhebung

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

von Anspruchsniveau (bzw. Erwartung) und Ist-Zustand empirisch wenig zur Erklärung der Suche nach neuen Möglichkeiten beitragen können, denn auch hier ist es nicht ausgeschlossen, daß sich das Anspruchsniveau dem Ist-Zustand zum Zeitpunkt der Befragung angenähert hat. Wenn andererseits indirekt gezeigt werden kann, daß Patientenzufriedenheit sehr wohl durch Anspruchsniveau und Ist-Zustand erklärt werden kann, so wäre ein Test der Satisficing-Hypothese über das Konstrukt Zufriedenheit möglich. Angesichts einer Vielzahl empirischer Erhebungen zu Zufriedenheit bietet sich letzterer Weg an.

3. Erklärung und Hypothesen

Ziel dieses Abschnittes ist es, einen Zusammenhang zwischen Anspruchsniveau und Ist-Zustand einerseits und Patientenzufriedenheit andererseits aufzuzeigen, um auf dieser Basis empirisch überprüfbare Hypothesen abzuleiten. Die bisherigen Erklärungen zur Patientenzufriedenheit setzen an den Eigenschaften (Attributen) der medizinischen Versorgung an, wie zum Beispiel Informationsverhalten der Ärzte, Einschätzung der technischen Kompetenz (Hall und Dornan, 1988). Im Gegensatz hierzu basiert die folgende Erklärung auf der Vorstellung, daß ein Patient in Abhängigkeit seines Gesundheitszustandes und seiner Umgebungsbedingungen unterschiedliche Aktivitätsradien hat. Patientenzufriedenheit hängt unter anderem davon ab, in welchem Maße die medizinische Versorgung in der Lage ist, den Aktionsradius eines Kranken zu erweitern. Relevante Attribute zur Beschreibung solcher Aktivitätsniveaus sind beispielsweise: die Fähigkeit und die Möglichkeit verschiedenerlei Art von Essen zu sich nehmen zu können, die Fähigkeit und die Möglichkeit eine bestimmte Wegstrecke pro Zeiteinheit zurückzulegen, die Fähigkeit und die Möglichkeit zur Übernahme sozialer Funktionen.

In Umfragen zur Patientenzufriedenheit zielen die Fragen auf spezielle Attribute der medizinischen Versorgung ab. Beispielsweise wird kurz vor der Krankenhausentlassung erfragt, wie die Zufriedenheit mit dem Krankenhausessen war. Die Aktivitätsmöglichkeiten eines Patienten werden dann von zwei Faktoren beeinflußt: dem Gesundheitszustand des Patienten (Fähigkeit) und dem Angebot des Krankenhauses (Umgebungsbedingung, Möglichkeit). Ist der Gesundheitszustand eines Patienten sehr schlecht, so daß nur ein bescheidener Teil des reichhaltigen und hochwertigen Essensangebotes in Anspruch genommen werden kann, wird sich c.p. Unzufriedenheit einstellen. Umgekehrt wird sich bei gutem Gesundheitszustand aber einem schlechten Angebot ebenfalls Unzufriedenheit einstellen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Wenn Patientenzufriedenheit als eine Erweiterung der Aktionsmöglichkeiten einer Person durch die medizinische Versorgung angesehen wird, so stellt sich die Frage, in Bezug auf welche bisherigen Aktionsmöglichkeiten diese Erweiterung erfolgt. Es wird davon ausgegangen, daß ein Patient zwischen vier Aktionsmöglichkeiten unterscheidet: I) Aktionsmöglichkeiten ‚vergleichbarer' Personen in gesundem Zustand, II) Aktionsmöglichkeiten des Befragten nach einer medizinischen Behandlung, III) Aktionsmöglichkeiten bei dem Versuch des Befragten zur Selbstbehandlung und IV) Aktionsmöglichkeiten des Befragten nach unmittelbarem Eintritt der Krankheit. Diese vier möglichen Aktionsräume werden in Abbildung 1 dargestellt. Aktionsraum I kennzeichnet den Bereich, den beispielsweise Perso-

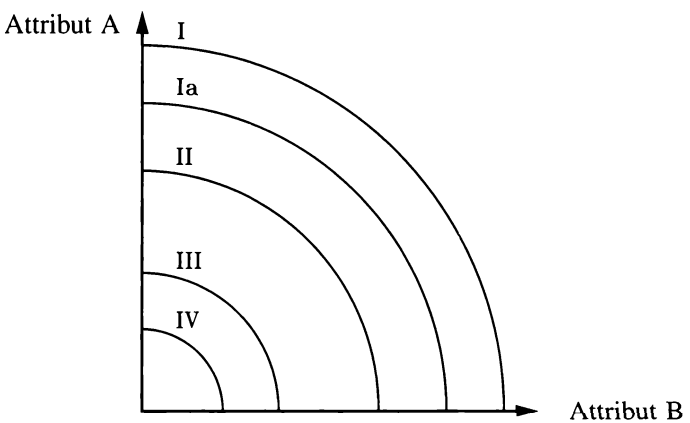


Abbildung 1

nen gleichen Alters in gesundem Zustand erreichen und den der Befragte zu erreichen hofft. Aktionsraum IV zeigt den Aktionsradius an, den ein Befragter bei Krankheit, dem Gegenteil von Gesundheit, erreicht. Aktionsraum IV beschreibt den Aktionsraum eines Kranken nach unmittelbarem Eintritt der Krankheit und nicht den vermuteten Aktionsraum, der ohne jegliche Gegenmaßnahmen zu erwarten wäre. Letzterer Aktionsraum ist nicht bekannt, da das Vorliegen von Krankheit einen Kranken gewöhnlich zu Gegenmaßnahmen veranlaßt. Aktionsraum III beschreibt den Zustand, den ein Kranker durch Selbstbehandlungsversuche erreicht. Wird das Gesundheitsversorgungssystem in Anspruch genommen, so wird Aktionsraum II erreicht. Erweiterung der Aktionsmöglichkeiten einer Person ist dann gleich dem Unterschied zwischen den Aktionsmöglichkeiten II und III und Verringerung des Abstandes zwischen Kurve I und II. Kurve II liegt unterhalb von Kurve I, wodurch angedeutet wird, daß durch die medizinische Versorgung, gemessen an dem Zustand völliger Gesundheit ‚vergleichbarer' Personen,

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

der bestmögliche Zustand nicht hergestellt werden konnte, doch Kurve II könnte auch mit Kurve I zusammenfallen oder unterhalb von Kurve IV zu liegen kommen.

Die nachfolgenden Argumente gelten unabhängig davon, ob die in Abbildung 1 dargestellten Aktivitätsmöglichkeiten konkav, konvex oder rechteckig verlaufen oder aber die Form eines Simplex haben. Der Abstand zwischen den verschiedenen Kurven kann unterschiedlich sein und diese Abstände können zudem zwischen Personen unterschiedlich sein. Entscheidend ist die Lage der Kurven zueinander. Prinzipiell könnten sich die Kurven auch schneiden und dann wären auch unterschiedliche Präferenzen zu berücksichtigen. Dieser Fall erscheint jedoch in vorliegendem Zusammenhang sehr unplausibel, weshalb zur Bewertung der Vergleich verschiedener Aktivitätsniveaus ausreicht.

Patientenzufriedenheit ist ein relatives Maß (siehe auch Linder-Pelz, 1982) und hängt von folgenden Vergleichen ab: es besteht in einem Vergleich der Situation medizinischer Behandlung durch einen Arzt (Kurve II) mit der Situation der Selbstbehandlung (Kurve III) und einem Vergleich des erwarteten Aktionsradius bei Gesundheit (Kurve I) mit dem Aktionsradius nach einer medizinischen Behandlung (Kurve II). Je größer die Differenz zwischen Kurve II und Kurve III ist, desto größer wird die Zufriedenheit mit der medizinischen Versorgung sein. Kurve I repräsentiert den Aktivitätsraum, den ‚vergleichbare' Personen der Referenzgruppe (beispielsweise Freunde und Bekannte des Befragten bei Befragungen außerhalb medizinischer Einrichtungen, andere Krankenhauspatienten bei Befragungen im Krankenhaus) erreichen und der Befragte zu erreichen hofft. Je geringer die Differenz zwischen Kurve I und Kurve II ist, desto größer wird die Zufriedenheit sein.

Die hier vorgestellte Erklärung kann als eine spezielle Ausprägung des Zusammenhangs zwischen Anspruchsniveau, Ist-Zustand und Zufriedenheit angesehen werden. Zufriedenheit resultiert aus einem intraindividuellen Vergleich (dem Vergleich der Kurven III und II) und einem interindividuellen Vergleich (dem Vergleich der Kurven II und I). Der Aktionsradius, den vergleichbare Personen erreichen (Kurve I), kann als Anspruchsniveau interpretiert werden. Der Ist-Zustand wird durch Kurve II repräsentiert. Zur empirischen Überprüfung der vorgestellten Erklärung, werden einige Hypothesen abgeleitet.

Patientenzufriedenheit wird systematisch von personenbezogenen Faktoren beeinflußt, weil die verschiedenen Aktionsradien von personenbezogenen Faktoren abhängen. Der Aktionsradius, den gesunde Personen erreichen können, unterscheidet sich systematisch zwischen jungen und alten Personen: der mögliche Aktionsraum einer gesunden älteren Person (Kurve Ia)

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

ist geringer als der einer jungen Person (Kurve I) (Hypothese 1). Denn mit zunehmendem Alter steigt die Ko-Morbidität und mit steigender Ko-Morbidität verringern sich die Heilungsaussichten. Es wird davon ausgegangen, daß dieser altersspezifische Unterschied von befragten Patienten wahrgenommen wird und sich in Patientenzufriedenheit niederschlägt. Da ältere Menschen ceteris paribus (d.h. insbesondere bei gleichem augenblicklichen Gesundheitszustand, der die Lage von Kurve II in Abbildung 1 beeinflußt) nicht erwarten, den Aktionsradius einer jungen Person zu erreichen, werden sie eine höhere Zufriedenheit äußern, als junge Personen (Hypothese 2).

In der Ökonomie wird gelegentlich von der langen und der kurzen Marktseite gesprochen, je nachdem, welche Seite der limitierende Faktor ist. Ganz analog läßt sich bei der medizinischen Versorgung zwischen einem limitierenden Angebot (beispielsweise einem Essen mangelnder Qualität bei gutem Gesundheitszustand des Patienten) und einer limitierenden Nachfrage unterscheiden. Zudem wird davon ausgegangen, daß es zu jeder Qualität des medizinischen Angebotes eine Nachfrage gibt, so daß der Gesundheitszustand der Patienten für Einschränkungen des Aktionsradius verantwortlich ist. Eine Person, die sich nach einer medizinischen Versorgung in einem schlechten Gesundheitszustand wiederfindet, wird ceteris paribus unzufriedener sein, als eine Person in gutem Gesundheitszustand (d.h. der Aktionsradius II der ersteren Person ist geringer als der der zweiten Person). (Hypothese 3). Diese Hypothese erscheint auch ohne die obige Definition von Zufriedenheit plausibel, doch es finden sich leicht Argumente, die eine Umkehrung der Beziehung nahelegen (Beispiel: je schlechter der Gesundheitszustand, desto mehr ist man auf fremde Hilfe angewiesen und umso dankbarer ist man für medizinische Hilfe).

Je größer das Vertrauen in die Leistungsfähigkeit der Leistungserbringer ist, desto eher tritt ein Placebo-Effekt ein und um so größer ist die Differenz zwischen der Kurve II und Kurve III und damit ceteris paribus die Patientenzufriedenheit (Hypothese 4).

Der Aktivitätsraum III hängt von dem medizinischen Wissen einer Person ab. Personen mit einem geringeren medizinischen Wissen werden ihre Aktivitätsmöglichkeiten durch Selbstbehandlung ceteris paribus in nur geringerem Ausmaß ausweiten können als Personen mit einem größeren medizinischen Wissen. Diese Voraussetzung geht zurück auf die Arbeit von Grossman (1972). Andererseits kann es auch sein, daß Personen mit einem besseren medizinischen Wissen als andere es verstehen, gesünder zu leben (d.h. Kurve I kommt bei Personen mit besserem medizinischen Wissen im Vergleich zu anderen Personen weiter rechts zu liegen) (Hypothese 5) (siehe auch die Diskussion in Folland, Goodman und Stano, 1993). Ganz gleich, welche dieser Möglichkeiten auch zutrifft, für Personen mit größerem medizinischem Wissen ist im ersten Fall die Differenz zwischen Kurve II und III

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

kleiner und im zweiten Fall ist die Differenz zwischen Kurve I und II größer im Vergleich zu Personen mit geringem medizinischen Wissen. Folglich sind Personen mit besserer Ausbildung unzufriedener als Personen mit geringerem Ausbildungsstand (Hypothese 6), wenn der Ausbildungsstand einer Person als Proxivariable für das medizinisches Wissen angesehen wird.

Die Lage von Kurve I wird auch von erlernten Fähigkeiten des Befragten beeinflußt. Unterscheiden sich beispielsweise zwei Personen lediglich darin, daß Person a ein durchtrainierter Langstreckenläufer ist und Person b nicht, so wird nach einer Erkrankung der Beinmuskulatur, wodurch Langlauf unmöglich wird, Person a ceteris paribus eine geringere Zufriedenheit mit der medizinischen Versorgung äußern als Person b. So gesehen sind Zufriedenheitsbekundungen indirekt, vermittels der von Präferenzen abhängigen Entscheidung zu Lernen/Trainieren, von Präferenzen abhängig. Unterschiedliche Präferenzen zwischen den Attributen haben jedoch keinen oder einen vernachlässigbaren Einfluß auf Zufriedenheitsbekundungen. Denn Zufriedenheit wird nicht durch den Vergleich verschiedener Punkte auf einem Aktivitätsradius beeinflußt, sondern durch den Vergleich von Punkten auf verschiedenen Aktivitätsradien.

Eine Person, die medizinische Probleme fürchtet, befürchtet mit anderen Worten eine baldige Einschränkung des augenblicklichen Aktivitätsradius. Personen, die solche Befürchtungen nicht hegen, erwarten, daß ihr Möglichkeitsbereich nicht durch Krankheit eingeengt wird oder aber, daß durch die Nutzung des medizinischen Versorgungssystems mögliche krankheitsbedingte Einschränkungen im Aktionsradius rückgängig gemacht werden können. Folglich werden Personen, die gesundheitliche Einschränkungen befürchten ceteris paribus unzufriedener sein, als andere (Hypothese 7).

Einige dieser Hypothesen können durch die oben skizzierten Erklärungsansätze nicht plausibel gemacht werden. Zur Erklärung des Zusammenhangs zwischen Alter und Zufriedenheit werden allenfalls ad-hoc-Erklärungungen angeboten (siehe Hall und Dornan, 1988b, Hall und Dornan, 1990, Fox und Storms, 1981). Der Zusammenhang zwischen Zufriedenheit und Gesundheitszustand ist in anderen Erklärungsansätzen ambivalent.

In den Hypothesen 2 bis 7 werden Einflußfaktoren für die Höhe der Patientenzufriedenheit benannt. Zur Überprüfung der Satisficing-Hypothese ist auch die Abhängigkeit der Suche nach neuen Alternativen von der Höhe der Zufriedenheit zu überprüfen: je höher die Unzufriedenheit, desto eher wird nach neuen Alternativen gesucht (Hypothese 8).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 1
Auflistung der Fragen

Variable	**Frage in Fragebogen**
Gesundheitliche Probleme befürchtet	Persönliche Ängste, Sorgen und Probleme: Gesundheitliche Probleme
Vertrauen in die Leistungserbringer	Was Fragen von Gesundheit und Krankheit anbelangt: Finden Sie, man sollte da als Laie im Urteil: eher zurückhaltend sein und auf die medizinische Fachleute hören oder sich eher wieder vermehrt auf seine eigenen Kenntnisse und Gefühle verlassen?
Schulabschluß	Welchen allgemeinbildenden Schulabschluß haben Sie?
Alter	errechnet aus dem Geburtsjahr
Gesundheitszustand Anmerkung: Hier erfolgte eine Reskalierung auf eine dichotome Variable (Zusammenfassung der ersten drei und der letzten drei Items).	Wie würden Sie im großen und ganzen Ihren Gesundheitszustand beschreiben? Beschreiben Sie es bitte anhand dieser Skala. Die Ziffer ‚1' bedeutet einen sehr schlechten Gesundheitszustand, die Ziffer ‚6' bedeutet, daß Ihr Gesundheitszustand sehr gut ist. Die dazwischen liegenden Ziffern ermöglichen Ihnen eine Abstufung.
Zufriedenheit Anmerkung: Hier erfolgte eine Reskalierung auf eine dichotome Variable (Zusammenfassung der ersten und letzten beiden Items).	Kommen wir noch zur heutigen Medizin: Finden Sie, daß die heutige Medizin die anstehenden gesundheitlichen Probleme in der Bevölkerung: ausgezeichnet, gut, nicht besonders gut oder schlecht löst?
Suche	Und wie häufig waren Sie in den letzten drei Monaten bei einem Heilpraktiker, Naturheiler oder Homöopathen?

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

4. Daten und Variablen

Die verwendeten Daten wurden (zum Teil) vom ZENTRALARCHIV FÜR EMPIRISCHE SOZIALFORSCHUNG (ZA), Universität zu Köln, zugänglich gemacht. Die Daten für die Studien Aktionsgrundlagen 1990 und 1987 der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (Effizienzkontrolle) wurden von der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) erhoben. Sie wurden vom ZA für die Analyse aufbereitet und dokumentiert. Weder die vorgenannten Personen und Institute noch das ZA tragen irgendeine Verantwortung für die Analyse oder Interpretation der Daten in diesem Beitrag.

Die Datensätze sind jeweils Teil einer Bevölkerungsstichprobe. Es sind keine Daten zu speziellen Charakteristika der Leistungserbringer vorhanden. Beide Stichproben wurden in der gleichen Weise erhoben. Im besonderen wurden die gleichen Fragen erhoben und die gleichen Antworten waren möglich. Die Fragen sind in Tabelle 1 aufgelistet.

Die Mehrzahl der Studien zu Patientenzufriedenheit beruhen auf Umfragen zur Patientenzufriedenheit, die sich auf spezifische Leistungserbringer (niedergelassene Ärzte oder Krankenhäuser) beziehen. Man spricht dann von einer direkten Messung der Patientenzufriedenheit (Ferris et al., 1992). Auf dieser Basis wurde deshalb auch die obige Erklärung präsentiert. Zur Überprüfung obiger Hypothesen liegen hier jedoch solche Daten zur Patientenzufriedenheit nicht vor. Statt dessen wird Patientenzufriedenheit indirekt gemessen, d.h. die Zufriedenheit über das Gesundheitssystem als Ganzes wird gemessen. Kurve II (Abbildung 1) bezieht sich dann nicht auf einen Leistungserbringer, sondern auf das deutsche Gesundheitssystem als Ganzes.

In dem Zeitraum 1987-1990 gab es keine dramatischen Änderungen im deutschen Gesundheitssystem. Die heutige Medizin wird positiv eingeschätzt und diese Einschätzung hat sich im betrachteten Zeitraum nicht geändert, denn die Verteilung der Bewertung der heutigen Medizin hat sich nicht geändert, wie aus Tabelle 2 hervorgeht (Chi-Square = 0.27 mit 9 Freiheitsgraden). Die beiden Bevölkerungsstichproben unterscheiden sich nicht in der Altersverteilung (Chi-Square = 104.6, Anzahl an Freiheitsgraden = 4356). Aus diesen Gründen wurden beide Stichproben zusammengefaßt.

Die deskriptive Statistik zu diesem aggregierten Datensatz ist in Tabelle 3 angegeben. Der größte Teil der Befragten befindet sich nach eigener Einschätzung in einem guten Gesundheitszustand (76 Prozent). Von insgesamt 4097 Personen haben innerhalb der letzten drei Monate 234 (5,7 Prozent) Personen einen Heilpraktiker, Naturheiler oder Homöopathen in Anspruch genommen. Ein Anteil von 46,3 vom Hundert befürchten gesundheitliche Probleme. Mehr als die Hälfte der Befragten bringt den Leistungserbringern Vertrauen entgegen, doch 23,7 Prozent wissen sich diesbezüglich

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 2

Bewertung der modernen Medizin (Zufriedenheit, alle Beobachtungen)

Mögliche Antworten	BZGA 1987	
	Anzahl an Beobachtungen	Prozent
ausgezeichnet	281	15.4
gut	1191	65.4
nicht besonders gut	309	17.0
schlecht	40	2.2

Mögliche Antworten	BZGA 1990	
	Anzahl an Beobachtungen	Prozent
ausgezeichnet	308	15.3
gut	1304	64.9
nicht besonders gut	351	17.5
schlecht	47	2.3

nicht zu entscheiden. Der überwiegende Teil der Befragten verfügt über einen Volksschulabschluß oder einen mittleren Bildungsabschluß. Der Anteil der Frauen beträgt 53 Prozent und das mittlere Alter über alle Befragten ist 44,36 mit einer Standardabweichung von 18.32 und einer Spannweite von 14 bis 109.

5. Vorgehensweise

Die drei Variablen, ‚selbsteingeschätzter Gesundheitszustand', ‚Bewertung der modernen Medizin (Zufriedenheit)' und ‚keine Suche' (keine Inanspruchnahme eines ‚Heilpraktikers', Naturheilers oder Homöopathen), sind die abhängigen Variablen. Die erste dieser Variablen dient als Proxi-Variable zur Überprüfung von Hypothese 1 und die zweite Variable mißt die Zufriedenheit mit dem deutschen Gesundheitssystem. Die dritte endogene Variable wird als subjektiv neue Alternative zur herkömmlichen medizinischen Versorgung interpretiert und dient zur Überprüfung von Hypothese 8.

Zur Überprüfung der letzten beiden abhängigen Variablen werden, im Gegensatz zum Test der ersten zu erklärenden Variablen, nur all jene Personendaten genutzt, die in der jüngsten Vergangenheit auch einen Arzt, Heilpraktiker oder ein Krankenhaus aufgesucht haben. Gefragt wird danach, wie

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 3

Deskriptive Statistik, beide Jahrgänge

Variablen	Ausprägungen*	Häufigkeit*	Prozent*	fehlende Beobachtungen
Selbsteinschätzung des Gesundheitszustandes	gut	3106 (1828)	76.0 (69.4)	12 (8)
	schlecht	979 (807)	24.0 (30.6)	
Suche nach Alternativen	Suche	234 (234)	5.7 (8.9)	0 (0)
	keine Suche	3863 (2409)	94.3 (91.1)	
Gesundheitliche Probleme befürchtet	sehr stark beunruhigt	181 (171)	4.4 (6.5)	28 (2)
	stark beunruhigt	646 (554)	15.9 (21.1)	
	weniger stark beunruhigt	1057 (752)	26.0 (28.7)	
	kaum beunruhigt	1120 (654)	27.5 (24.9)	
	überhaupt nicht beunruhigt	918 (425)	22.6 (16.2)	
	kommt nicht vor	147 (67)	3.6 (2.6)	
Vertrauen in die Leistungsträger	eher auf Fachleute hören	2281 (1528)	55.9 (58.1)	18 (14)
	eher auf sich selbst verlassen	832 (520)	20.4 (19.8)	
	unentschieden	966 (581)	23.7 (22.1)	
Schulabschluß	Volksschulabschluß	2142 (1460)	53.7 (56.4)	105 (55)
	Mittlere Reife	1027 (638)	25.7 (24.7)	
	Fachhochschulreife	166 (121)	4.2 (4.7)	
	Abitur	657 (369)	16.5 (14.3)	
Geschlecht	weiblich	2171 (1547)	53.0 (41.5)	0 (0)
	männlich	1926 (1096)	46.0 (58.5)	

* In Klammern: Anzahl an Beobachtungen, wobei innerhalb der letzten drei Monate mindestens ein Heilpraktiker, ein Arzt oder ein Krankenhaus aufgesucht wurde.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

gut deren Zufriedenheit mit dem Gesundheitssystem deren Nachfrage nach alternativer Medizin erklären kann. Hierbei ist nicht ausgeschlossen, daß der Befragte gleichzeitig herkömmliche und alternative medizinische Dienste in Anspruch nimmt.

Zur Vereinfachung der Analyse, insbesondere zur Durchführung des nachfolgend beschriebenen Spezifikationstests, und der Präsentation der Ergebnisse wurden die Antworten zu den ersten beiden Fragen neu skaliert. Die erste Frage wurde von einer Sechs-Punkte-Skala und die zweite Variable von einer Vier-Punkte-Skala zu einer dichotomen Variable transformiert, wobei im ersten Fall die ersten drei Ausprägungen und im zweiten Fall die ersten zwei Ausprägungen zusammengefaßt wurden.

Es gibt zumindest zwei Möglichkeiten zur Schätzung der beiden endogenen Variablen Zufriedenheit und Suche nach neuen Alternativen. Erstens könnte ein latentes Variablenmodell mit gemischter Struktur benutzt werden (zum Beispiel ein System von zwei Logit-Modellen mit latenten abhängigen Variablen und beobachtbaren erklärenden Variablen; zu den Details siehe Maddala, 1983). Abgesehen von dem Identifikationsproblem dieses Gleichungssystems ist dieses System nur dann logisch konsistent, wenn ein rekursives System vorliegt. Wenn ein rekursives System vorliegt, so könnte die Zufriedenheit die Suche nach neuen Alternativen (hier: die Inanspruchnahme von Heilpraktikern, Naturheilern oder Homöopathen) kausal beeinflussen. So behaupten Hall, Milburn und Epstein (1993), daß der Gesundheitsstatus die Zufriedenheit direkt beeinflußt und nicht umgekehrt. Zweitens könnte ein Log-Lineares Modell benutzt werden. Im ersten Schritt wird angenommen, daß ein vollkommen rekursives Modell vorliegt. Dieses vollkommen rekursive Modell wird zu einem Conditional-Logistik Modell transformiert. Wenn zwei Parameter dieses Conditional-Logistik Modells, in der Folge kritischer Parameter genannt, nicht signifikant von Eins verschieden ist, so liegt ein vollkommen rekursives Modell vor. Sollten die kritischen Parameter gleich Null sein, so liegt ein Conditional-Logistisches Modell vor, das zu einem Log-Linearen Modell äquivalent ist, was bedeutet, daß die endogenen Variablen interdependent sind.

Der Einfachheit halber wurde der zweite Ansatz gewählt. Der kritische Parameter ist weder von Eins noch von Null signifikant verschieden (diese Schätzergebnisse werden nicht präsentiert). Mit anderen Worten kann aufgrund der vorliegenden Daten nicht zwischen dem Vorliegen eines rekursiven und einem Log-Linearen-Modell unterschieden werden. Es zeigt sich jedoch, daß sich bei einem Vergleich beider Schätzergebnisse vergleichbare Schätzer nicht wesentlich voneinander unterscheiden. Es werden in den Tabellen 5 und 6 ausschließlich die Ergebnisse der Conditional-Logistik Modelle präsentiert, die zu einem Log-Linearen Modell äquivalent sind. Es wurden keine signifikanten Interaktionen zweiter Ordnung festgestellt.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

6. Ergebnisse

Zuerst wird der Frage nachgegangen, ob grundlegende Annahmen des Modells gerechtfertigt sind. Trifft die Annahme zu, daß jüngere Personen einen größeren Aktionsradius erreichen als ältere Personen (Hypothese 1)? Zur Überprüfung dieser Hypothese wird der physische Aktionsradius, gemessen durch den selbst eingeschätzten Gesundheitszustand, herangezogen. Diese Operationalisierung erscheint gerechtfertigt, da Einschränkungen anderer Art in aller Regel mit physischen Einschränkungen korrelieren. Ein Blick auf Tabelle 4 zeigt, daß ältere Personen im allgemeinen ihren Gesundheitsstatus geringer einschätzen als junge Personen. Dieses Ergebnis ist in Einklang mit einer Vielzahl von Untersuchungen, wonach die Inanspruchnahme des Gesundheitssystems u-förmig verläuft: die Inanspruchnahme ist in der Altersgruppe 0-5 Jahre vergleichsweise hoch, nimmt dann bei Jugendlichen ihren geringsten Wert an und steigt dann wieder (siehe zum Beispiel Cunningham und Liewelly, 1993, Robra et al., 1991, Kravitz et al., 1992, Völlink, 1990).[2] Im Hinblick auf den genutzten Datensatz ist zu beachten, daß die Personen älter als dreizehn Jahre alt sind. Hypothese 1 kann demgemäß nicht verworfen werden.

Die Chi-Quadrat Statistiken zeigen, daß jeweils zumindest ein Parameter der Variablen Gesundheitliche Probleme befürchtet und Schulabschluß, signifikant von Null verschieden sind. Im Falle der Variablen Schulabschluß ist dies ausschließlich Parameter b). Angesichts des Vorzeichens von Parameter b wird Hypothese 5 nicht bestätigt. Es ist erwähnenswert, daß die Variable ‚Befürchtung gesundheitlicher Probleme' und der selbsteingeschätzte Gesundheitszustand signifikant korreliert sind: je höher die Befürchtung gesundheitlicher Probleme ist, desto geringer ist die Selbsteinschätzung des Gesundheitsstatus. Diese nicht völlig überraschende Korrelation kann als Plausibilitätstest angesehen werden.

Nun wird untersucht, ob die hier gegebene Erklärung der Patientenzufriedenheit abgelehnt werden muß. Wie aus Tabelle 5 hervorgeht, sind jüngere Personen unzufriedener als alte. Pascoe (1983) und Ehnfors und Smedby (1993) erhalten das gleiche Muster. Zastowny, Roghmann und Hengst (1983) fanden heraus, daß ältere Personen zufriedener als junge sind, obwohl ihre Bedürfnisse in nur unzureichendem Maße erfüllt wurden. Folglich kann Hypothese 2 nicht verworfen werden. Der Gesundheitsstatus hat im vorliegenden Datensatz, wo nur jene Personen berücksichtigt sind, die in den letzten drei Monaten einen Leistungserbringer in Anspruch genommen

[2] Die Inanspruchnahme des Versorgungssystems hängt auch von den Anreizen ab, doch das angegebene empirische Muster zeigte sich in sehr verschiedenen Systemen der Gesundheitsversorgung.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 4

Selbsteinschätzung des Gesundheitszustandes als gut (beide Jahrgänge, alle Beobachtungen)

Variablen	Ausprägungen	Parameter-schätzungen	Odds Rations	t-Werte	Chi-Quadrat*	DF**
Absolutglied		2.08+	7.97	12.73		
Gesundheitliche Probleme befürchtet	a) sehr stark beunruhigt	-1.63+	0.20	-10.49	415.79+	5
	b) stark beunruhigt	-1.14+	0.32	-11.98		
	c) weniger stark beunruhigt	0.22+	1.25	2.46		
	d) beunruhigt kaum	0.90+	2.46	8.74		
	e) beunruhigt nicht	1.18+	3.26	9.37		
nachrichtlich	f) kommt nicht vor	0	1			
Vertrauen in die Leistungserbringer	a) auf Fachleute hören	0.05	1.05	0.72	0.65	2
	b) auf eigene Kenntnisse verlassen	-0.05	0.95	-0.64		
nachrichtlich	c) unentschieden					
Schulabschluß	a) Volksschulabschluß	-0.11	0.89	-1.37	11.70+	3
	b) Mittlere Reife	0.22+	1.25	2.34		
	c) Fachhochschulreife	-0.26	0.77	-1.64		
nachrichtlich	d) Abitur	0	1			
Alter	stetige Variable	-0.02+	0.98	-8.91		
Zufriedenheit	hoch	0.14+	1.15	2.46		
keine Suche		0.05	1.05	0.58		

* Chi-Quadrat für die Hypothese, daß alle Parameter einer qualitativen nicht-dichotomen Variable gleich Null sind

** Freiheitsgrad der Chi-Quadrat-Statistik + Signifikant zum 5%-Niveau

Gesamtzahl an Beobachtungen: 4097; Anzahl ungenutzter Beobachtungen: 403

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

haben, keinen Einfluß. Dies wird auf die zu geringe Varianz in der Variable Gesundheitszustand zurückzuführen sein. Denn wenn alle verfügbaren Beobachtungen verwendet werden, so sind all jene Personen, die ihren Gesundheitsstatus hoch einschätzen, signifikant zufriedener als andere Personen (diese Ergebnisse werden nicht präsentiert),[3] weshalb Hypothese 3 nicht abgelehnt werden kann.

Die Hypothese, daß alle Parameter einer qualitativen nicht-dichotomen Variable gleich Null ist, wird abgelehnt (vergleiche die Chi-Quadrat Statistiken in Tabelle 5). Unter Berücksichtigung dieses Ergebnisses übt der Schulabschluß (als Proxi-Variable für medizinisches Wissen) einen signifikanten Einfluß auf die Zufriedenheit aus, wenn auch die Parameter b) (Mittlere Reife) und c) (Fachhochschulreife) nicht signifikant sind (vergleiche den t-Wert). Nichtsdestoweniger weisen die Parameter a, b und c der Variablen ‚Schulabschluß' die in Hypothese 6 implizit behaupteten Vorzeichen auf. Zumindest ein Parameter der Variablen ‚Gesundheitliche Probleme befürchtet' ist signifikant (siehe die Chi-Quadrat Statistik), doch die Parameter c, d und e sind gemäß ihrer t-Werte nicht signifikant. Je größer die Befürchtungen gesundheitlicher Beeinträchtigungen ist, desto geringer ist die Zufriedenheit, weshalb Hypothese 7 nicht verworfen werden kann. Die Variable ‚Vertrauen in die Leistungserbringer' ist hoch signifikant, je höher dieses Vertrauen ist, desto größer ist die Zufriedenheit.

Als nächstes wird der Frage nachgegangen, ob Patientenzufriedenheit mit der Inanspruchnahme von Heilpraktikern signifikant korreliert ist (siehe Hypothese 8). Aus Tabelle 6 ist zu ersehen, daß keine Suche nach neuen Alternativen stattfindet, wenn die Befragten mit dem traditionellen medizinischen Versorgungssystem zufrieden sind. Hypothese 8 kann somit nicht verworfen werden. Gesundheitszustand und Alter haben keinen signifikanten Einfluß auf die Suche nach neuen Alternativen. Mindestens ein Parameter der Variablen ‚Schulabschluß' übt gemäß der Chi-Quadrat-Statistik einen signifikanten Einfluß auf das Suchverhalten aus, doch nur der Parameter a ist signifikant. Je geringer das ‚Vertrauen in die Leistungserbringer' ist, desto eher wird nach neuen Wegen gesucht. Je mehr gesundheitliche Probleme befürchtet werden, desto eher wird nach neuen Alternativen gesucht.

In der jeweils vierten Spalte der Tabellen 4, 5 und 6 sind die Odds-Ratios angegeben. Ein Odds-Ratio gibt an, wie sich die Wahrscheinlichkeit des Eintritts eines Ereignisses im Verhältnis zu der Wahrscheinlichkeit ihres Komplements verhält, wenn sich eine ‚erklärende' Variable um eine Einheit verändert. Erhöht sich beispielsweise das Alter um ein Jahr, so ist

[3] Die Schätzergebnisse unterscheiden sich hinsichtlich der anderen Variablen lediglich geringfügig in der Höhe der geschätzten Parameter, nicht jedoch hinsichtlich ihrer Signifikanz.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 5

Bewertung der modernen Medizin als gut (hohe Zufriedenheit, beide Jahrgänge, ohne Personen, die das Gesundheitswesen nicht in Anspruch nahmen)

Variablen	Ausprägungen	Parameter-schätzungen	Odds Rations	t-Werte	Chi-Quadrat*	DF**
Absolutglied		0.23	1.26	1.13		
Gesundheitliche Probleme befürchtet	a) sehr stark beunruhigt	-0.76+	0.47	-3.76	34.72+	5
	b) stark beunruhigt	-0.65+	0.52	-4.37		
	c) weniger stark beunruhigt	-0.16	0.85	-1.17		
	d) beunruhigt kaum	-0.02	0.98	-0.16		
	e) beunruhigt nicht	0.28	1.32	1.63		
nachrichtlich	f) kommt nicht vor	0	1			
Vertrauen in die Leistungserbringer nachrichtlich	a) auf Fachleute hören	0.87+	2.38	11.69	151.82+	2
	b) auf eigene Kenntnisse verlassen	-0.67+	0.51	-8.58		
	c) unentschieden	0	1			
Schulabschluß	a) Volksschulabschluß	0.24+	1.27	2.45	9.33+	3
	b) Mittlere Reife	0.16	1.17	1.56		
	c) Fachhochschulreife	-0.21	0.81	-1.23		
nachrichtlich	d) Abitur	0	1			
Alter	stetige Variable	0.02+	1.02	4.54		
Gesundheits-zustand	gut	0.09	1.10	1.41		
keine Suche		0.32+	1.37	3.85		

*, ** und +: Gleiche Bedeutung wie in Tabelle 4

Gesamtzahl an Beobachtungen: 2411; Anzahl ungenutzter Beobachtungen: 232

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 6

Keine Suche nach neuen Alternativen (beide Jahrgänge, ohne Personen, die das Gesundheitssystem nicht in Anspruch nahmen, gleichzeitige Inanspruchnahme mehrerer Anbieter ist möglich)

Variablen	Ausprägungen	Parameter-schätzungen	Odds Rations	t-Werte	Chi-Quadrat*	DF**
Absolutglied		2.27+	9.68	9.49		
Gesundheitliche Probleme befürchtet	a) sehr stark beunruhigt	-0.63+	0.53	-2.81	14.89+	5
	b) stark beunruhigt	-0.06	0.94	-0.35		
	c) weniger stark beunruhigt	-0.03	0.97	-0.17		
	d) beunruhigt kaum	0.51+	1.67	2.80		
	e) beunruhigt nicht	0.19	1.21	0.97		
nachrichtlich	f) kommt nicht vor	0	1			
Vertrauen in die Leistungserbringer	a) auf Fachleute hören	0.46+	1.58	4.44	22.42+	2
	b) auf eigene Kenntnisse verlassen	-0.37+	0.69	-3.41		
nachrichtlich	c) unentschieden	0	1			
Schulabschluß	a) Volksschulabschluß	0.35+	1.41	2.57	14.04+	3
	b) Mittlere Reife	0.07	1.08	0.52		
	c) Fachhochschulreife	0.01	1.01	0.05		
nachrichtlich	d) Abitur	0	1			
Alter	stetige Variable	-0.01	0.99	-1.88		
Gesundheits-zustand	gut	0	1	-0.02		
Zufriedenheit	hoch	0.32+	1.37	3.87		

*, ** und +: Gleiche Bedeutung wie in Tabelle 4.

Gesamtzahl an Beobachtungen: 2411; Anzahl ungenutzter Beobachtungen: 232

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

die Wahrscheinlichkeit, daß eine Person ihren Gesundheitszustand als gut einschätzt gleich der Wahrscheinlichkeit, daß die gleiche Person ihren Gesundheitszustand schlecht einschätzt, multipliziert mit dem Odds-Ratio. Der Odds-Ratio der Variablen Alter ist bei allen drei Schätzungen vergleichsweise gering. Dieser erste Eindruck trügt jedoch, denn es sollte beachtet werden, daß das Alter als kontinuierliche Variable in die Schätzung einging. Ein Altersunterschied von 10 Jahren ergibt beispielsweise in Tabelle 5 einen Odds-Ratio von 1,22, ein Altersunterschied von 50 Jahren ergibt bei der gleichen Schätzung einen Odds-Ratio von 2,72. Aus Tabelle 6 geht hervor, daß der Odds-Ratio der Zufriedenheit vergleichsweise moderat ist. Die gleichzeitige Änderung in den Ausprägungen von mehreren Variablen (beispielsweise der Wechsel von einem hohen Vertrauen zu einem geringen Vertrauen in die Leistungserbringer, von Zufriedenheit zu Unzufriedenheit, keiner Angst vor gesundheitlichen Problemen zur Befürchtung gesundheitlicher Probleme) erhöht jedoch ebenfalls die Wahrscheinlichkeit der Suche nach neuen Alternativen.

7. Implikate

Die vorgenommene empirische Untersuchung stellt einen Versuch dar, der Erklärungsmächtigkeit der Satisficing-Hypothese nachzuspüren. Wie sich zeigt, werden jedoch mehr Fragen aufgeworfen als beantwortet. Zufriedenheit ist nicht der dominante Einfluß, der zur Suche nach neuen Alternativen führt. Die Satisficing-Hypothese hat somit eine schwache empirische Fundierung. Andererseits könnten auch Meßprobleme für die nicht besonders große Korrelation zwischen der Suche nach Neuem und Zufriedenheit im Vergleich zu der Korrelation anderer Einflußfaktoren mit der Suche nach Neuem verantwortlich sein. So ist es nicht völlig ausgeschlossen, daß eine hohe Zufriedenheit geäußert wird, weil sich das Anspruchsniveau (d.h. der Aktionsradius, den vergleichbare Personen erreichen) zwischenzeitlich dem Ist-Zustand genähert hat. Schließlich ist zu berücksichtigen, daß nur eine Variable das Suchverhalten abbilden soll, was sicherlich zu kurz greift. Denn bei Unzufriedenheit ist alternative Medizin lediglich eine von mehreren Optionen.

Die Suche nach neuen Alternativen hängt nicht nur von der Zufriedenheit mit der traditionellen medizinischen Versorgung ab. Die Befürchtung gesundheitlicher Probleme, das Vertrauen in die Leistungserbringer[4] und Schulabschluß sind ebenfalls signifikant mit der Suche nach neuen Al-

[4] Es ließe sich zugegebenermaßen darüber streiten, ob die Variable ‚Vertrauen in die Leistungserbringer' ebenfalls als Ausdruck von Zufriedenheit interpretiert wer-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

ternativen korreliert. Im Falle des Schulabschlusses ist eine Scheinkorrelation nicht auszuschließen. Denn mit steigendem Schulabschluß geht häufig ein höheres Einkommen einher, so daß die gesetzliche Pflichtversicherung entfällt. Statt einer gesetztlichen Krankenkasse kann dann eine private Krankenversicherung abgeschlossen werden, wodurch im Vergleich zu den gesetzlichen Krankenversicherern häufig auch die Inanspruchnahme von Heilpraktikern oder ein umfangreicheres, von Heilpraktikern erbrachtes Leistungspaket abgesichert ist. Gemäß obiger Schätzergebnisse suchen die Befragten, die in den letzten drei Monaten das Gesundheitssystem in Anspruch nahmen, nicht wegen eines besonders guten oder schlechten Gesundheitszustandes Heilpraktiker, Naturheiler oder Homöopathen auf.

Die präsentierte Erklärung von Patientenzufriedenheit und deren empirische Überprüfung legen nahe, daß interpersonelle Vergleiche und nicht nur intrapersonelle Vergleiche eine Rolle spielen. So scheinen Personen gleichen Alters den ‚mittleren' Gesundheitszustand Gleichaltriger als Referenzmaßstab dafür zu benutzen, was als bestmöglicher, erreichbarer Aktionsradius gelten kann.

Wenn der hier gegebenen Erklärung Glauben geschenkt werden kann, so wäre Patientenzufriedenheit unabhängig von den Präferenzen der Befragten. Denn nicht der Vergleich von verschiedenen Punkten auf einer Aktionsmöglichkeitenkurve, sondern der Vergleich von Punkten auf verschiedenen Aktionsmöglichkeitskurven bestimmt die Höhe der Zufriedenheit. Die vorliegenden Datensätze lieferten leider keine Informationen, um diese aus der Erklärung von Patientenzufriedenheit resultierende Folgerung zu testen. Andere empirische Ergebnisse deuten jedoch in diese Richtung (Linder-Pelz, 1982b, Ross, Steward und Sinacore, 1993). Allerdings besteht die Möglichkeit, daß in den Datensätzen, selbst bei Vorliegen unterschiedlicher Präferenzen, die Varianz in den Präferenzen zu gering ist, um einen signifikanten Einfluß auf die Zufriedenheitsbekundungen auszuüben.

Die vorliegende Arbeit weist einige Schwachstellen auf. Der beschriebene Zusammenhang zwischen Anspruchsniveau, Ist-Zustand, Zufriedenheit und der (subjektiven) Suche nach neuen Alternativen ist plausibel und konnte auf Grund der vorliegenden Daten nicht verworfen werden, doch es wäre wünschenswert, in einer Primärerhebung Anspruchsniveau und Ist-Zustand direkt, ohne Umweg über Zufriedenheit, zu messen und nachfolgendes Such- und Experimentierverhalten zu erheben und auszuwerten. Hierdurch könnte zumindest die Verkürzung auf eine Variable zur Messung von Such- und Experimentierverhalten vermieden werden.

---

den sollte oder nicht, einen großen Einfluß sollte dies jedoch nicht auf einen dementsprechend geänderten Schätzansatz haben.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Leider finden sich in den genutzten Datensätzen keine Frage, woraus ersichtlich wäre, welchen Anspruch Patienten an die medizinische, traditionelle Versorgung stellen. Die Bedeutung intrapersoneller Vergleiche ist somit nicht direkt zu ermitteln. Die gegebene Erklärung von Patientenzufriedenheit macht zwar plausibel, daß Angebotscharakteristika einen signifikanten Einfluß auf die Zufriedenheit ausüben, doch in den verwendeten Datensätzen finden sich keine Angaben zu den Angebotscharakteristika. Die benutzte (indirekte) Frage zur Zufriedenheit mit der medizinischen Versorgung ließe zudem eine Zuordnung von Angebotscharakteristika nicht zu, weil nicht klar ist, ob der/die Befragte sich auf ausschließlich eigene Erfahrungen mit einem Leistungserbringer bezieht oder aber auf eigene Erfahrungen mit verschiedenen und/oder die Erfahrungen anderer Personen bezieht. Folglich muß davon ausgegangen werden, daß wichtige erklärende Variablen nicht in die Schätzung eingegangen sind und die geschätzten Parameter einen Bias aufweisen. Andererseits sind jedoch die Schätzungen, gemessen an den t-Werten, recht robust.

Es liegt nahe, ähnlich strukturierte empirische Untersuchungen für andere Wirtschaftsbereiche durchzuführen. Welche Variablen üben in anderen Wirtschaftssektoren einen signifikanten Einfluß auf die Suche nach neuen Alternativen aus? Hängt die Suche nach Neuem auch in anderen Wirtschaftsbereichen von Zufriedenheit ab? Die Erklärungsansätze, die den Prozeßtheorien zuzuordnen sind, haben eines gemeinsam: Zufriedenheit resultiert aus einem Vergleich verschiedener Situationen. Welche Vergleiche spielen jedoch in anderen Wirtschaftsbereichen eine Rolle? Sind die Vergleiche auf die eigene Branche beschränkt? In welchen Branchen sind internationale Vergleiche bedeutsam? Spielen Zeitverzögerungen eine Rolle? Aufbauend auf dem Erklärungsansatz der Bedarfstheorien stellt sich die Frage, ob es zwischen den Bestimmungsgründen von Zufriedenheit in bestimmten Wirtschaftsbereichen Hierarchien gibt oder ob bestimmte Einflußfaktoren notwendigerweise zu Unzufriedenheit und Suchverhalten, wogegen andere notwendigerweise zu Zufriedenheit führen.

Literatur

Ben-Sira, Zeev (1993), The Structure of a Hospital's Image, Medical Care 2 (10), 942 - 954.

Bowers, M.R./Swan, J.E./Koehler, W.F. (1994), What attributes determine quality and satisfaction with health care delivery? Health Care Management Review 19 (4), 49 - 55.

Cleary, P.D./McNeil, B.J. (1988), Patient Satisfaction as an Indicator of Quality Care, Inquiry 25 (1), 25 - 36.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Cunningham, P.J./Liewellyn, J.C. (1993), Use of Health Care: Findings From the SAIAN and the Household Survey (AHCPR Pub. No. 93-0041). National Medical Expenditure Survey, Research Findings 16.

Donabedian, A. (1980), Explorations in Quality Assessment and Monitoring, Volume I, The Definition of Quality and Approaches to its Assessment. Ann Arbor.

Ehnfors, M./Smedby, B.P. (1993), Patient Satisfaction Surveys Subsequent to Hospital Care: Problems of Sampling, Non-response and Other Losses, Quality Assurance in Health Care 5, 19 - 32.

El-Shabrawy, A.M./Mahmoud, E.A. (1993), A Study of Patient Satisfaction with Primary Health Care Services in Saudi Arabia, Journal of Community Health 18 (1), 49 - 54.

Ferris, L.E. et al. (1992), Public Opinions about health care, Canadian Medical Association Journal 147 (8), 1133 - 1137.

Folland, S./Goodman, A./Stano, M. (1993), The Economics of Health & Health Care. New York, Oxford, Singapore, Sydney.

Fox, J.G./Storms, D.M.A. (1981), A Different Approach to Sociodemographic Predictors of Satisfaction with Health Care, Soc. Sic. Med. 15A, 557 - 564.

Grossman, M. (1972), On the Concept of Health Capital and the Demand for Health, Journal of Political Economy 80, 223 - 255.

Hall, J.A./Dornan, M.C. (1988a), Meta-Analysis of Satisfaction with Medical Care: Description of Research Domain And Analysis of Overall Satisfaction Levels, Soc. Sci. Med. 27 (6), 637 - 644.

— (1988b), What Patients Like About their Medical Care and How Often They are Asked: A Meta-Analysis of the Satisfaction Literature, Soc. Sci. Med. 27 (9), 935-939.

— (1990), CORRIGENDUM to Patient Sociodemographic Characteristics as Predictors of Satisfaction with Medical Care: A Meta-Analysis. (Soc. Sic. Med. 30: 7, 811 - 818), Soc. Sci. Med. 30 (12).

Hall, J.A./Milburn, M.A./Epstein, A.M. (1993), A Causal Model of Health Status and Satisfaction With Mecial Care, Medical Care 31 (1), 84 - 94.

Herzberg, F./Mausner, B./Snyderman, B. (1959), The Motivation to Work. New York.

Iaffaldano, M.T./Muchinsky, P.M. (1985), Job Satisfaction and Job Performance: A Meta-Analysis, Psychological Bulletin 97 (2), 251 - 273.

Kravitz, R.L./Greenfield, S./Rogers, W./Manning, W.G./Zubkoff, M./Nelson, E.C./Tarlov A.R./Ware, J.E. (1992), Differences in the Mix of Patients Among Medical Specialties and Systems of Care, Results From the Medical Outcomes Study, JAMA 267 (12), 1617 - 1623.

Linder-Pelz, S. (1982a), Toward A Theory of Patient Satisfaction, Soc. Sic. Med. 16, 577-582.

— (1982b), Research Note, Social Psychological Determinants of Patient Satisfaction: A Test of Five Hypotheses, Soc. Sic. Med. 16, 583 - 589.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Locker, D./Dunt, D. (1978), Theoretical and Methodological Issues in Sociological Studies of Consumer Satisfaction with Medical Care, Soc. Sic. Med. 12, 283 - 292.

Lohr, K.N./Brook, R.H./Kamberg, C.J./Goldberg, G.A./Leibowitz, A./Keesey, J./Reboussin, D./Newhouse, J.P. (1986), Effect of Cost-sharing on Use of Medically Effective and Less Effective Care, Medical Care 24 (9), S31 - S38.

Maddala, G. (1983), Limited-dependent and qualitative variables in econometrics. Cambridge - New York - New Rochelle - Melbourne - Sydney.

Maslow, A. (1970), Motivation and Personality. New York.

Nelson, R./Winter, S. (1982), An Evolutionary Theory of Economic Change. Cambridge/Mass.

Pascoe, G.C. (1983), Patient satisfaction in primary health care: a literature review and analysis, Evaluation and program Planning 6, 185 - 210.

Poiesz, T.B.C./Grumbkow, J.v. (1988), Economic Well-being, Job Satisfaction, Income Evaluation and Consumer Satisfaction: An Integrative Attempt, in: Raaij, W.F./v.Veldhoven, G.M./Wärneryd, K. (Hg.), Handbook of Economic Psychology. Dordrecht, Boston, London, 571 - 593.

Robra, B.-P/Chan, L./Kerek-Bodden, H.E./Schach, E./Schach, S./Schwartz, F.W. (1991), Die Häufigkeit der ärztlichen Inanspruchnahme im Spiegel zweier Repräsentativerhebungen: DHP-Survey und EVaS-Studie, Das Öffentliche Gesundheitswesen 53, 228ff.

Ross, C.K./Steward, C.A./Sinacore, J.M. (1993), The Importance of Patient Preferences in the Measurement of Health Care Satisfaction, Medical Care 31 (12), 1138 - 1149.

Taylor, S. A./Cronin, J.J. (1994), Modeling Patient Satisfaction and Service Quality, Journal of Health Care Marketing 14 (1), 34-44.

Völlink, J. (1990), Patienten in Akutkrankenhäusern 1989, Das Krankenhaus 12, 545 - 548.

Weiss, B.D./Senf, J.H. (1990), Patient Satisfaction Survey Instrument for Use in Health Maintenance Organizations, Medical Care 28 (5), 434 - 445.

Wensing, M./Grol, R./Smits, A. (1994), Quality Judgments By Patients On General Practice Care: A Literature Analysis, Soc. Sic. Med. 38 (1), 45 - 53.

Williams, B. (1994), Patient Satisfaction: A Valid Concept? Social Science and Medicine 38 (4), 509 - 516.

Williamson, C. (1992), Whose Standards? Consumer and Professional Standards in Health Care. Buckingham, Philadelphia.

Winter, G.S. (1971), Satisficing, Selection, And The Innovating Remnant, Quarterly Journal of Economics 85, 237 - 261.

Witt, U. (1987), Individualistische Grundlagen der evolutorischen Ökonomik. Tübingen.

Zastowny, T.R./Roghmann, K.J./Hengst, A. (1983), Satisfaction With Medical Care: Replications and Theoretic Reevaluation, Medical Care XXI (3), 294 - 322.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Anschriften der Autoren

PROF. DR. FRANK BECKENBACH, Fachbereich 7 Wirtschaftswissenschaften, Universität /Gesamthochschule Kassel, Nora-Platiel-Str. 4, D-34127 Kassel

PD DR. UWE CANTNER, Universität Augsburg, Institut für Volkswirtschaftslehre, Universitätsstr. 16, D-86135 Augsburg

PROF. DR. MATHIAS ERLEI, Abteilung für Volkswirtschaftslehre, Institut für Wirtschaftswissenschaften, TU Clausthal, Julius-Albert-Str. 2, D-38678 Clausthal-Zellerfeld

DR. GEORG EWERHART, Universität Osnabrück, FB Wirtschaftswissenschaften, Rolandstr. 8, D-49069 Osnabrück

DR. REINER HELLBRÜCK, Hollergreppenstr. 6, D-85235 Odelzhausen

DR. EYKE HÜLLERMEIER, Fachbereich Wirtschaftswissenschaften, Universität / Gesamthochschule Paderborn, Warburger Str. 100, D-33098 Paderborn

PD DR. MANFRED KRAFT, Fachbereich Wirtschaftswissenschaften, Universität / Gesamthochschule Paderborn, Warburger Str. 100, D-33098 Paderborn

PROF. DR. HELGE MAJER, Universität Stuttgart, Institut für Sozialforschung, Keplerstr. 17, D-70174 Stuttgart

PROF. DR. BERND MEYER, Universität Osnabrück, FB Wirtschaftswissenschaften, Rolandstr. 8, D-49069 Osnabrück

DR. ANDREAS PYKA, Universität Augsburg, Institut für Volkswirtschaftslehre, Universitätsstr. 16, D-86135 Augsburg

PD DR. CARSTEN SCHREITER, Philipps-Universität Marburg, FB 02, Universitätsstr. 24, D-35037 Marburg

DR. JOACHIM SCHÜTZ, ETH Zürich, Geographisches Institut, Winterthurerstr. 190, CH-8057 Zürich

DR. RAINER VOSSKAMP, Technische Universität Chemnitz, Lehrstuhl für VWL IV, Reichenhainer Str. 39, D-09107 Chemnitz

PROF. DR. GERHARD WEGNER, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, Ruhr-Universität Bochum, Volkswirtschaftspolitik, Gebäude GC, Ebene 3, Raum 60, D-44780 Bochum

PROF. DR. PETER WEISE, Fachbereich 7 Wirtschaftswissenschaften, Universität/Gesamthochschule Kassel, Nora-Platiel-Str. 4, D-34127 Kassel

DIPL. CHEM. JOSEPH A. WEISSMAHR, Loorenrain 17, CH-8053 Zürich

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-50267-7 | Generated on 2025-09-23 02:21:36
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/