



Munich Personal RePEc Archive

# **Diffusion Processes and Inter-firm Cooperation: An Extended Nelson-Winter Model**

Brunner, Daniel and Voigt, Tim

Institut für Genossenschaftswesen an der Philipps-Universität  
Marburg, Institut für Genossenschaftswesen an der  
Justus-Liebig-Universität Gießen

August 2008

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/10027/>  
MPRA Paper No. 10027, posted 15 Aug 2008 08:01 UTC

# Diffusionsprozesse bei zwischenbetrieblicher Kooperation – Ein erweitertes Nelson-Winter-Modell<sup>1</sup>

*Daniel Brunner, Philipps-Universität Marburg*

*Tim Voigt, Justus-Liebig-Universität Gießen*

## 1. Einleitung

Wettbewerbsprozesse zeichnen sich durch die Kreierung von Neuerungen sowie durch die Verbreitung dieser Neuerung aus. Diese zwei Bewegungen im Marktprozess verbinden sich mit der Person des Unternehmers. Unternehmer agieren durch vorstoßende (Innovationen) und nachstoßende (Imitationen) Akte (Fehl 2006). Dieses Papier baut auf den evolutionsökonomischen Überlegungen zur Dynamik von Industrien und insbesondere deren Abbildung mit Rückgriff auf die Simulationsstudien von Nelson und Winter auf. Ziel der folgenden Überlegungen ist die Erweiterung des Nelson/Winter-Standardmodells um die Abbildung von kooperativen Diffusionsprozessen. Zu diesem Zweck werden eigene Vorarbeiten zur Wissenskommunikation in Netzwerken (Voigt/Brunner 2007) sowie zur Wissenskommunikation bei Innovationsprozessen (Brunner/Voigt 2008) herangezogen. Diese basieren unter anderem auf einer Fallstudie aus dem Jahr 2006. Die Erweiterung des Nelson-Winter-Modells umfasst zum einen die Berücksichtigung eines Faktormarktes, zum anderen die Berücksichtigung der Interaktion von Kooperationsmitgliedern und dem Kooperationsvehikel; also die Kreierung von Neuerungen (creation of novelty) in der Kooperation und die Verbreitung dieser Neuerungen unter den Kooperationsmitgliedern (dissemination). Beide Effekte werden zunächst isoliert betrachtet und anschließend in ihrer Gesamtwirkung analysiert.

---

<sup>1</sup> Brunner: Institut für Genossenschaftswesen an der Philipps-Universität Marburg, Am Plan 2, 35032 Marburg, E-Mail: [brunner@wiwi.uni-marburg.de](mailto:brunner@wiwi.uni-marburg.de). Voigt: Institut für Genossenschaftswesen an der Justus-Liebig-Universität Gießen, Senckenbergstraße 3, 35390 Gießen, E-Mail: [tim.a.voigt@agrار.uni-giessen.de](mailto:tim.a.voigt@agrار.uni-giessen.de).

## 2. Das Standardmodell von Nelson und Winter<sup>2</sup>

Ziel des Modells ist die Abbildung der zeitlichen Sequenz von Industriezuständen unter Berücksichtigung individuellen Firmenverhaltens. Eine Industrie besteht aus  $M$  Firmen, die jeweils einen Firmenzustand  $Z_i$  (charakterisiert durch den Kapitalstock  $K_i$  und die Kapitalproduktivität  $A_i$ ) aufweisen. Die zeitlichen Änderungen der Firmenzustände umfassen Variationen von  $K_i$  und  $A_i$ . Das Firmenverhalten wird nicht wie in neoklassischen Modellen durch ein Maximierungshandeln geprägt, sondern durch beschränkt rationales Verhalten (March/Simon 1958; Cyert/March 1963).<sup>3</sup> In jeder Periode laufen die in Abb. 1 dargestellten Simulationsschritte ab.

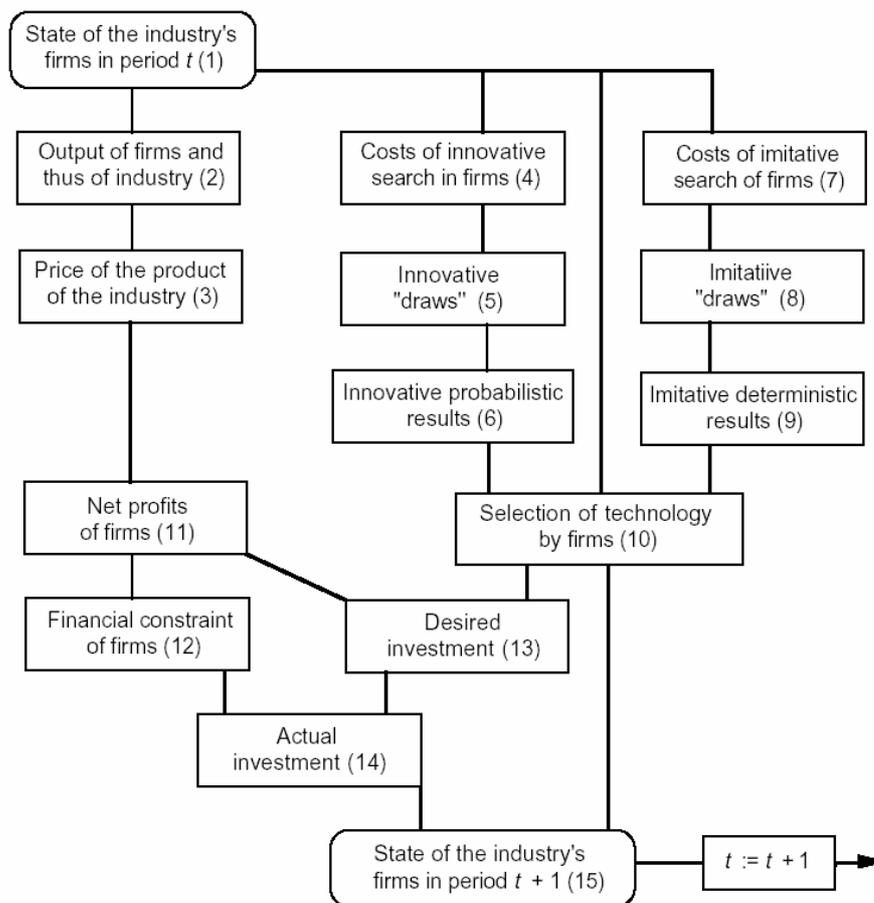


Abb. 1: Flussdiagramm zum Nelson-Winter-Standardmodell nach Andersen<sup>4</sup>

Die Simulation beginnt in der Festlegung der Startwerte im Industriezustand in  $t_0$ . Alle  $M$  Unternehmen beginnen mit identischen Werten für ihr  $K_i$  proportional zur Unternehmensgröße und ihr  $A_i$ , welcher den aktuellen Wissenstand als periodenabhängige Ergebnisse der Innova-

<sup>2</sup> Da die Darstellung der Simulationsschritte in den Originaltexten von Nelson und Winter unvollständig und unübersichtlich ist, basieren die folgenden Ausführungen auf den Arbeiten von Alexander Gerybadze (1982) und Andersen (1996).

<sup>3</sup> Auch wenn das Simulationsmodell zur Abbildung dynamischer Wettbewerbsprozesse dient, wird eine ganze Reihe von der Neoklassik nahen Annahmen getroffen (Gerybadze 1982: 124 f.)

<sup>4</sup> Siehe für eine detaillierte Darstellung des Standardmodells sowie einiger Ergänzungsansätze Andersen (1996).

tions- und Imitationsaktivitäten reflektiert. Diese verändern sich im Laufe der Simulationsperioden. Nelson und Winter beginnen ihre Simulationsreihen meist mit  $M=16$ .

Innovationsaktivitäten (4)–(6): Alle  $M$  Firmen haben die Chance, durch ein Forschungslos in der Innovationslotterie ihr  $A_i$  zu verbessern, wobei die Kosten hierfür pro Kapitaleinheit durch einen Forschungskoeffizienten ( $r^{fo}$ ) bestimmt werden. Die Wahrscheinlichkeit für ein erfolgreiches Forschungslos hängt neben der latenten Produktivität von der Höhe der Forschungsausgaben, also  $r^{fo}K_i$  ab. Die Lotterie selbst findet in Form einer Poisson-Verteilung statt. Ein erfolgreiches Forschungslos ermöglicht den Zugang zu einer weiteren Lotterie, die darüber entscheidet, welches  $A$  durch das Forschungslos erreicht wird, diese ist normalverteilt.

Imitationsaktivitäten (7)–(9): Neben den Forschungsaktivitäten besteht für jedes Unternehmen die Möglichkeit zur Imitation. Analog zu den Innovationsaktivitäten bestimmen sich die Imitationsausgaben durch den Imitationskoeffizienten und die Höhe des Kapitalstocks ( $r^{im} K_i$ ). Die Wahrscheinlichkeit für ein erfolgreiches Imitationslos hängt von der Leichtigkeit der Imitation in einer bestimmten Branche und von der Höhe der Imitationsausgaben ab. Im Standardmodell wird bei einer erfolgreichen Imitation immer die höchste in der Industrie vorhandene Kapitalproduktivität übernommen.

Investitionsregeln (11)–(14): Jedes Unternehmen ist bestrebt, den Kapitalstock entsprechend der durch die Innovations-/Imitationsaktivitäten steigenden Kapitalproduktivität durch Investitionen anzupassen. Die gewünschten Investitionen berücksichtigen die physischen Abschreibungen, die Produktionskosten sowie einen Mark-up-Faktor, der den Marktanteil beinhaltet. Begrenzt werden die gewünschten Investitionen durch eine einfache Finanzierungsregel derart, dass eine Bank Investitionen nur in Abhängigkeit von vorliegenden Gewinnen mit einem Kredit finanziert.

### 3. Kooperative Diffusionsprozesse I: Änderungen in der Modellstruktur

Unsere Modellerweiterung geht von der Existenz einer Kooperation bestehend aus einem Kooperationsvehikel (KV) und  $N$  Kooperationsteilnehmern (KT) aus. Alle KT sind zugleich Bestandteile einer Industrie (mit  $M$  Firmen wie im NW-Standardmodell), innerhalb der sie mit  $M-N$  weiteren Firmen im Wettbewerb stehen. Das KV selbst ist nicht Bestandteil der Industrie. Alle KT sind genau wie die übrigen Industrieteilnehmer definiert durch  $K$  und  $A$ . Das Kooperationsvehikel bündelt die Nachfrage auf dem Faktormarkt ( $M_1$ ) und ermöglicht so den KT einen günstigeren Einkauf des Vorproduktes  $V$  (Einbau des Faktormarktes siehe 3.1). Für diese Leistung bezahlen die KT in jeder Periode einen konstanten Betrag an KV. Darüber hinaus kann die Kooperation für die interne Wissenskommunikation genutzt werden (Modellierung der internen Wissenskommunikation siehe 3.3). Zusätzliche Kosten entstehen hierbei nur bei Erhöhung des  $K_i$  durch erfolgreiche interne Imitation (siehe 4.2).

#### 3.1 Einbau des Faktormarktes $M_1$

Alle Unternehmen der Industrie benötigen für die Produktion des Endproduktes ein Vorprodukt. Um Substitutionseffekte und Elastizitätseffekte auszuschließen, wird eine limitationale Produktionsfunktion  $Q_i = \min(A_i K_i, sV_i)$  angenommen.

Dabei stellt  $V_i$  das Vorprodukt dar und der Parameter  $s$  steuert, in welchem Verhältnis es für die Produktion nötig ist. In der ersten Periode liegt ein passender Vorrat vor, so dass die Restriktion durch die Produktionsfunktion nicht zum Tragen kommt. Nach den Innovations- und

Imitationsbemühungen und dem Ausbau des Kapitalstocks ist dem Industrieteilnehmer bekannt, welche Menge er in der Folgeperiode auf dem Markt anbieten möchte. Hieraus lässt sich unmittelbar die notwendige Menge des Vorproduktes ersehen. Es wird nun angenommen, dass alle Unternehmen hinsichtlich des Vorprodukts völlig preisunelastisch nachfragen. Mit dieser Annahme werden etwaige marktliche Effekte, die aus einer preiselastischen Nachfragefunktion resultieren könnten, ausgeblendet. Die Umsetzung dieser Annahme erfolgt in der Weise, dass das Unternehmen in der laufenden Periode einen Kaufvertrag für das Vorprodukt abschließt. Bezahlt werden muss dieses erst bei Lieferung, also in der Folgeperiode, wenn das Vorprodukt auch wirklich in die Produktionsfunktion einfließt. Hierbei wird folgende Preisbildung angenommen: Der Anbieter auf dem Faktormarkt bietet das Produkt mit einer durch den Nullpunkt gehenden Angebotsfunktion der Art  $P_v = vV$  an.

Es gilt für die Nachfrager nach dem Vorprodukt folgende Bonus-Regelung: Der Anbieter des Beschaffungsgutes verteilt seine komplette Produzentenrente auf die Nachfrager in der Weise, dass in Anlehnung an den Herfindahl-Hirschman-Index ein Bonus gemäß dem quadrierten Anteil an der gesamten Vorproduktnachfrage gezahlt wird. Des Weiteren fließt der Preis für das Vorprodukt in die Formel über die gewünschten Investitionen ein.

### 3.2 Integration einer Kooperation

Die für die Modellerweiterung betrachtete Kooperationsform weist die Struktur  $M_1 \leftrightarrow KV \Leftrightarrow KT_1, \dots, KT_N \leftrightarrow M_2$  auf, wobei  $M_1$  den Faktormarkt und  $M_2$  den Absatzmarkt der Industrie bezeichnet. Der 3-Kanal-Ansatz beantwortet die Frage, wie Unternehmen innerhalb des Kooperationsgefüges an ihr Wissen über die von ihnen abgewandete Marktseite (mit der sie nicht über  $\leftrightarrow$  verbunden sind) erhalten. Prinzipiell sind hier drei Möglichkeiten (Kanäle) denkbar:<sup>5</sup>

Die gegenüberliegende Marktseite kann direkt (Kanal 1), beispielsweise in Form von Marktforschung beobachtet werden, ohne den hier angesiedelten Kooperationspartner zu konsultieren. Die Nutzung von Kanal 1 ist grundsätzlich in beide Richtungen denkbar. Im Normalfall kann das KV ohne Kommunikation mit KT Informationen über  $M_2$  einholen. Bei der Nutzung von Kanal 2 gewinnen die Akteure die benötigten Informationen über eine Beobachtung der Austauschbeziehung. Aus den beobachteten Trends werden dann Hypothesen gewonnen, wie der Markt auf der jeweils anderen Seite wohl beurteilt wird. Dieses Wissen kann nun ohne besondere nach außen gerichtete Aktivitäten gewonnen werden, da nur die Austauschprozesse anhand des internen Informationssystems (Rechnungswesen und andere Informationssysteme) beobachtet werden können. Der dritte Kanal schließlich besteht darin, dass die Akteure ihre Informationen direkt vom jeweiligen Gegenüber beziehen und sich im Rahmen von institutionalisierten Gesprächen (Gremien wie Beiräten etc.) oder auch informalen Gesprächen berichten lassen, wie der Markt beobachtet, beurteilt wird und welche Erwartungen über die zukünftige Entwicklung gebildet wurden. Ausgangspunkt für Aktivitäten im dritten Kanal können natürlich auch anlassbezogen beobachtete Veränderungen der Austauschbeziehung, in unserer Terminologie also des zweiten Kanals sein.

Der Einsatz von Kanal 2 entspricht unserer Auffassung weitgehend dem Einsatz der operativen Routinen in der Terminologie von Nelson und Winter. Im Modell werden Imitationsprozesse innerhalb der Kooperation eher durch den Einsatz von Kanal 3 vorangetrieben, während es bei individuellen Forschungs- bzw. Innovationsbemühungen eher um Kanal 1 geht. Neben

<sup>5</sup> Vgl. zu den Kanälen der Wissensverarbeitung Voigt/Brunner (2007).

den Vorteilen auf dem Beschaffungsmarkt durch die Kooperation werden in diesem Abschnitt die Integration der internen Wissenskommunikation im Kooperationsgefüge und deren Auswirkungen auf die stattfindenden Innovations- und Imitationsprozesse in die Modellerweiterung erläutert.

### 3.3 Formen der Wissenskommunikation

Aus evolutionsökonomischer Sicht vollziehen sich Innovationsprozesse auf Industriebene, unter Berücksichtigung einer institutionellen Selektionsumgebung, über vorstoßendes und nachstoßendes Wettbewerbsverhalten der Industrieteilnehmer. Die Diffusion neuen Wissens erfolgt durch das Zusammenspiel kreativer Impulse (Innovationen) einzelner und das nachahmende Verhalten (Imitationen) verschiedener Marktakteure. Unterstellt man hierbei die Existenz einer Kooperation wie in 3.2. angenommen, entstehen kombinatorisch vier mögliche Formen der Wissenskommunikation, je nachdem, ob der entscheidende Antrieb zur Innovation/Imitation von den KT oder dem KV kommt (Brunner/Voigt 2008)<sup>6</sup>:

Wissens- Impulse durch	Wissensdiffusion	
	veranlasst durch KV	gefordert von KT
KV	<b>Promotor (1)</b>	<b>Innovationsadressat (3)</b>
KT	<b>Innovationsquelle (2)</b>	<b>Feedback-Prozesse (4)</b>

Abb. 2: Vier Formen der Wissenskommunikation

Diese Überlegungen lassen sich auf die Innovations-/Imitationsaktivitäten im Nelson-Winter-Modell übertragen, wobei das KV und die KT jeweils unterschiedliche Rollen spielen können:

Aktivität	Kooperationseinheit	
	KV	KT
Forschung	<b>„Promotorlos“ (a)</b>	<b>„Forschungslos“ (d)</b>
Imitation	<b>„Imitationsaufwurflos“ (b)</b>	<b>„Imitationslos“ (c)</b>

Abb. 3: Forschungs- und Imitationsaktivitäten im Kooperationskontext

Durch den Einsatz in Forschungs- und Imitationsbemühungen durch KV und KT hat jedes KT die grundsätzliche Chance auf die Ziehung eines erfolgreichen Loses. Im Gegensatz zum Nelson/Winter-Standardmodell gibt es allerdings vier unterschiedliche Loskategorien, die sich aus den 4 Formen der Wissenskommunikation ableiten lassen, siehe Abb. 3.

<sup>6</sup> In einer 2006 durchgeführten Fallstudie konnte gezeigt werden, dass diese Formen in der Realität auftreten, siehe hierzu Voigt/Brunner (2007) und Brunner/Voigt (2008).

## 4. Kooperative Diffusionsprozesse II: Modellierungsanpassungen in den Simulationsschritten

### 4.1 Anpassung der Aktionsparameter von KV

Die periodenbezogene Aktionsparameter (1) von KV, die sich letztendlich auf die Technologie (in Form höherer Kapitalproduktivitäten, also (6)) der KT auswirken, beschränken sich zunächst auf die Höhe der Forschungsausgaben sowie die der Imitationsausgaben.

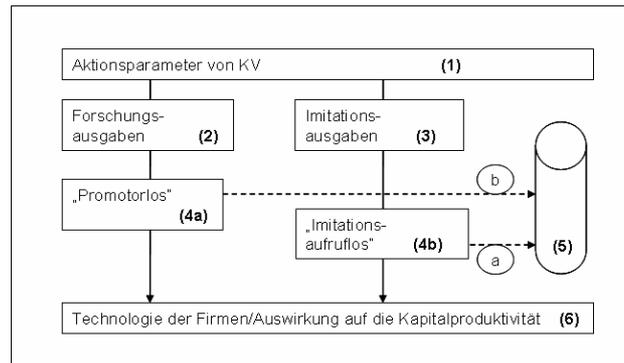


Abb. 4: Aktionsparameter von KV

Das KV tätigt Ausgaben zur Kreierung neuen Wissens (2) bzw. Nachahmung (3) vorhanden Wissens gemäß den Forschungs- und Imitationskoeffizienten ( $C^{fo}$  und  $C^{im}$ ). Die Höhe der jeweiligen Forschungs- und Imitationsausgaben richten sich nach der Zahl der Kooperations Teilnehmer, wobei  $0 < r^{fo}, r^{im} < 1$ . Wie im Nelson-Winter-Standardmodell finden zwei unterschiedliche Lotterien statt: erfolgreiche Promotorlose (4a) können in der Forschungslotterie gezogen werden, während für erfolgreiche Imitationsaufruflose (4b) die Imitationslotterie vorgesehen ist. Die Lotterien selbst finden in Form einer Poisson-Verteilung statt. Ein erfolgreiches Forschungslos ermöglicht den Zugang zu einer weiteren Lotterie, die darüber entscheidet, welche Kapitalproduktivität (A) durch das Promotorlos erreicht wird, diese ist normalverteilt. Gewinnt das KV bei der Lotterie ein solches Los, steht grundsätzlich eine Technologie mit einer durch die Forschungslotterie festgelegten Kapitalproduktivität zur Verfügung. Dieses Los wird in den Kooperationspeicher (5) eingestellt und steht in späteren Perioden potentiell allen KT zur Verfügung. Das KV kann selbst keine Imitationen durchführen, es kann jedoch Anstrengungen durchführen, die darauf abzielen, das Innovations- und Imitationspotential im Kooperationsgefüge zu analysieren. Zieht das KV ein erfolgreiches Imitationsaufruflos (4b), so erkennt es den/die KT mit der höchsten A und stellt die Imitationsvoraussetzungen für alle KT in den Kooperationspeicher. Der Kooperationspeicher (5) ist das organisationale Gedächtnis der Kooperationsaktivitäten im Innovations- und Imitationskontext. Das KV hinterlegt hier erfolgreiche Promotorlose (a). Diese stehen zu Imitationszwecken den KT zur Verfügung. Bei einem erfolgreichen Imitationsaufruflos wird die höchste in der Kooperation vorhandene Kapitalproduktivität in den Speicher eingestellt (b).

### 4.2 Anpassung der Aktionsparameter von KT

Die Anpassungen der Aktionsparameter der KT (1) sind etwas komplexer als die des KV, da neben der externen Imitation grundsätzlich auch die Möglichkeit der internen Imitation besteht.

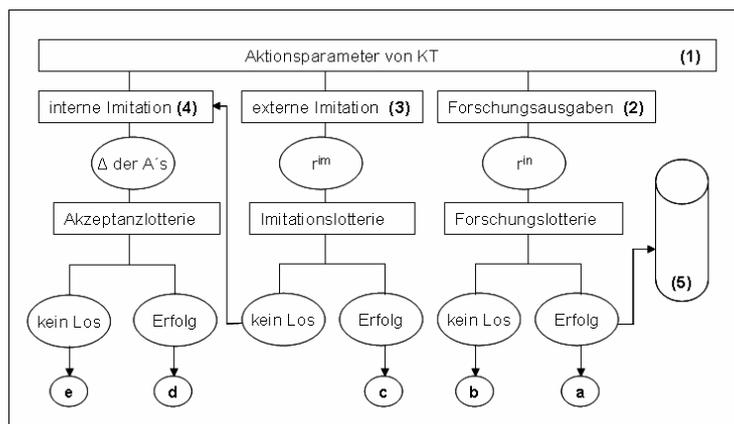


Abb. 5: Aktionsparameter von KT

Hinsichtlich der der Forschungsaktivitäten (2) kann jedes KT ganz normal, wie im Nelson-Winter-Standardmodell in Abhängigkeit von der Höhe der Forschungsausgaben ( $r^{in}K_i$ ) an der poissonverteilten Forschungslotterie teilnehmen. Wird hier ein erfolgreiches Los gezogen (a), verbessert sich analog zum Standardmodell die Kapitalproduktivität des Unternehmens. Darüber hinaus werden erfolgreiche Forschungslose im Kooperationspeicher (5) abgelegt und stehen in zukünftigen Perioden auch den anderen KT zur Verfügung, sofern gleichzeitig ein erfolgreiches Imitationsaufruflos des KV vorliegt. Auch die externe Imitation (3) verläuft nach den gleichen Regeln wie im Standardmodell, wobei auch die hier neu erlangte Kapitalproduktivität bei einem erfolgreichen externen Imitationslos (c) durch einen erfolgreichen Imitationsaufruf durch das Kooperationsvehikel in den Kooperationspeicher eingestellt wird. Wie bei den Forschungsaktivitäten fallen auch hier bei der externen Imitation Kosten, in Höhe von  $r^{im}K_i$ , unabhängig vom Erfolg (auch im Falle von (b)) des Nachahmungsversuches an. Wird in der Imitationslotterie kein erfolgreiches Los gezogen, kommt die interne Imitation innerhalb der Kooperation zum tragen. Diese ist für die Kooperationsteilnehmer nur im Falle eines erfolglosen externen Imitationsversuches interessant, da sonst bereits die höchste in der Industrie verfügbare Kapitalproduktivität erreicht worden und einen internen Imitationsversuch obsolet machen würde. Während bei der externen Imitation die Schwierigkeit darin lag, Wissen über die Produktionsverfahren des Industriebesten zu erhalten, die dieser nicht freiwillig teilen würde, ist der Versuch einer internen Imitation in erster Linie eine Akzeptanzfrage. Es sind nun nicht die Imitationsausgaben, welche ihrer Höhe nach die Imitationslotterie beeinflussen, sondern die Differenz zwischen der höchsten im Kooperationspeicher verfügbaren und der eigenen Kapitalproduktivität. Je größer die Differenz, um so eher wird der Kooperationsteilnehmer die überlegene Technologie akzeptieren und für seine Produktionsabläufe übernehmen; die Erfolgswahrscheinlichkeit der internen Imitation ist somit höher als im Fall einer relativ kleinen Differenz. Wird nun ein erfolgreiches Los (d) bei der Akzeptanzlotterie gezogen fallen auch hier Kosten (vergleichbar mit  $r^{in}$  und  $r^{im}$ ) in Höhe von  $r^{cim}K_i$  an, die aber im Unterschied zur externen Imitation als Pionierrente an den Kooperationsteilnehmer gezahlt wird, der die Kapitalproduktivität in den Kooperationspeicher eingestellt hat. Insofern verpufft der betriebene Aufwand der Nachahmung nicht wie bei der externen Imitation auf dem Markt, sondern wird in der Kooperation gezielt als Kompensationsmechanismus genutzt. Im Falle eines erfolglosen Loses (e) bei der Akzeptanzlotterie fallen neben  $r^{im}$  keinerlei Kosten für die interne Imitation an, da auch keine Kompensationszahlung notwendig wird.

## 5. Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Simulationsrechnungen dargestellt. Interessant sind Indikatoren auf zwei Ebenen: Zum einen der gesamten Industrie; hier interessieren der Produktpreis, die produzierte Menge, aber auch die Konzentration der Anbieter (gemessen durch den Herfindahl-Hirschman-Index). Hierzu werden die individuellen Angebotsmengen, die Kapitalproduktivität, der Kapitalstock und der resultierende Gewinn analysiert. Sobald das Kooperationsvehikel auftritt, interessieren darüber hinaus der Marktanteil der Kooperationsmitglieder sowie die Gewinne der Kooperationsmitglieder im Vergleich zu den Gewinnen aller Marktteilnehmer. Zu beachten ist, dass die hier vorgestellten Daten Ergebnisse von (Pseudo-)Zufallsprozessen sind. Einzelne Simulationsläufe können demnach durch den zugrunde liegenden Zufallsgenerator unterschiedlich ausfallen. Es kommt daher viel mehr darauf an, die Struktur der Ergebnisse statistisch zu erfassen. Hierzu haben wir auf wiederholte Simulationen zurückgegriffen, diese finden sich in zusammengefasster Form am Ende des Ergebnisteils.

### 5.1 Ergebnisse im Standardmodell

Als Referenzmodell für unsere weiteren Überlegungen nehmen wir das von Andersen rekonstruierte Standardmodell von Nelson/Winter (Abb. 6). Die Kapitalproduktivitäten steigen im

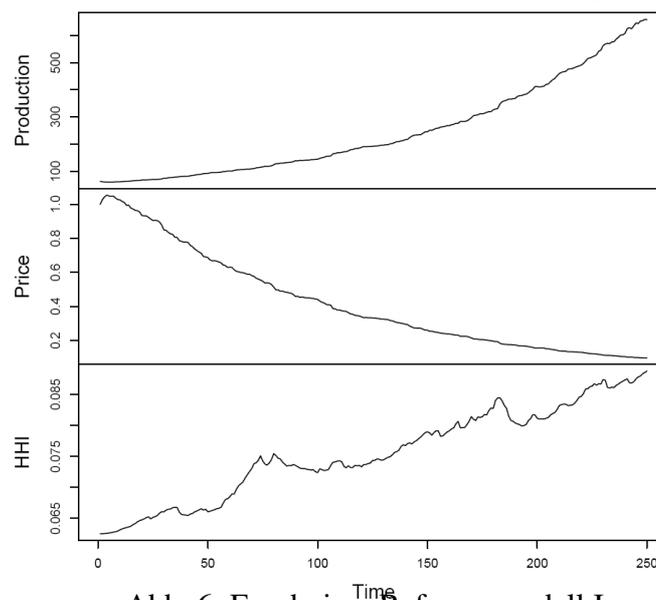


Abb. 6: Ergebnisse Referenzmodell I

Zeitablauf an, in der Folge weitet sich das Marktangebot aus und der resultierende Preis sinkt. Da im Zeitablauf immer einmal wieder Anbieter aus dem Markt ausscheiden (genauer: sehr, sehr kleine Angebotsmengen auf den Markt bringen), steigt die Konzentration im Markt leicht an. Dieses Ausscheiden von Marktteilnehmern wird im Modell derart abgebildet, dass im Falle fehlender Gewinne die Finanzierung des weiteren Aufbaus des Kapitalstocks mangels Kredites durch das Finanzsystem unterbunden wird. In der Folge verringert sich der Kapitalstock aufgrund der physischen Abschreibungen, so dass damit die angebotene Produktmenge immer geringer wird.

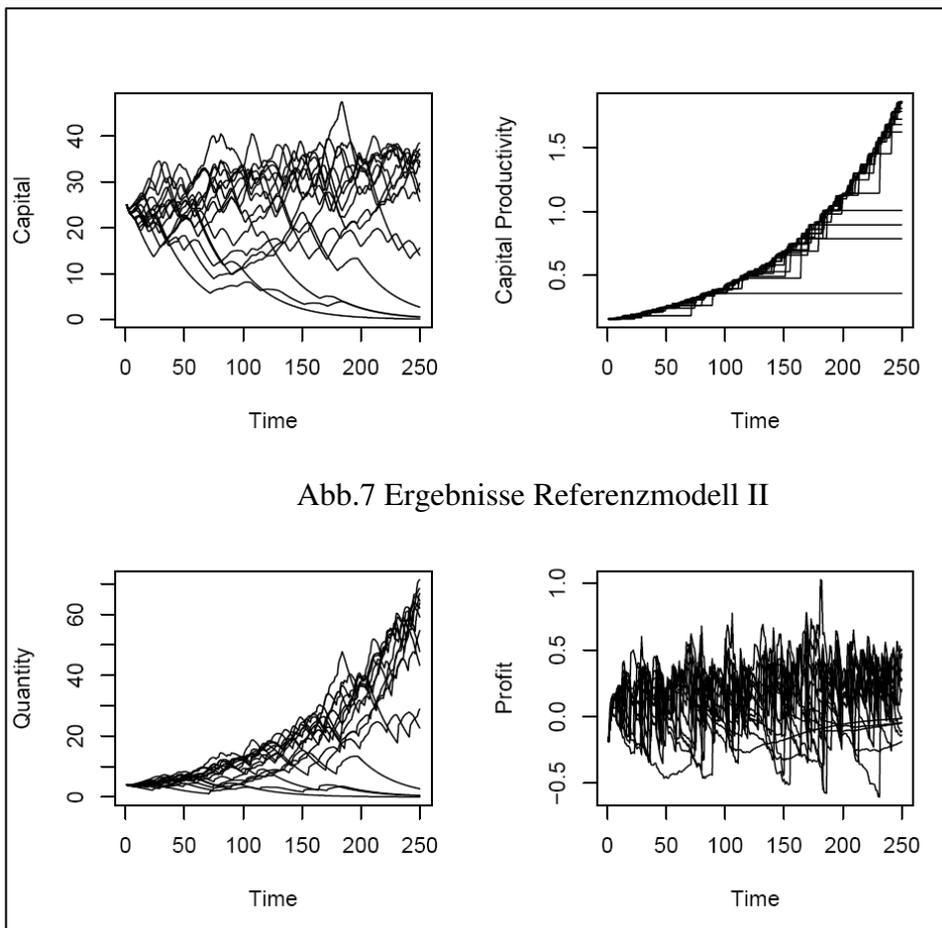


Abb.7 Ergebnisse Referenzmodell II

## 5.2 Ergebnisse mit Faktormarkt

Mit der Hinzunahme eines Faktormarktes (insbesondere mit der Abbildung der Nachfrage gemacht über den Bonus) steigt die Konzentration stärker an.

Zu beachten ist, dass der Anfangswert für den Kapitalstock wie in Modell 4.1 angenommen wird. Dieser ist, da der Gewinn noch durch das Vorprodukt weiter geschmälert wird, zu groß. Insofern kommt es in den ersten Perioden zu einer Anpassung des Kapitalstocks nach unten.

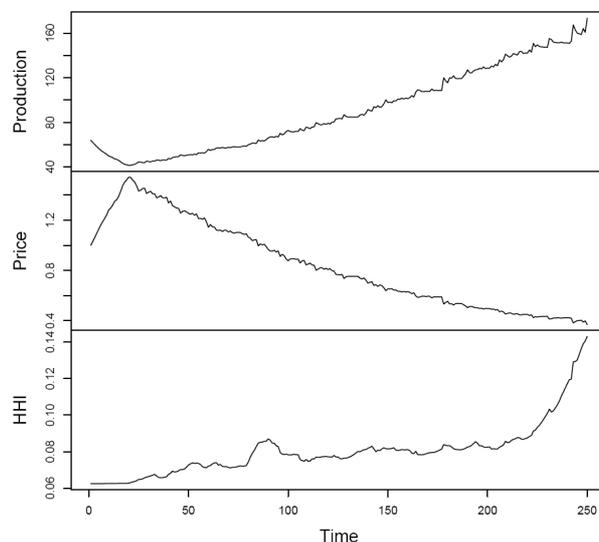


Abb. 8: Ergebnisse mit Beschaffungsmarkt I

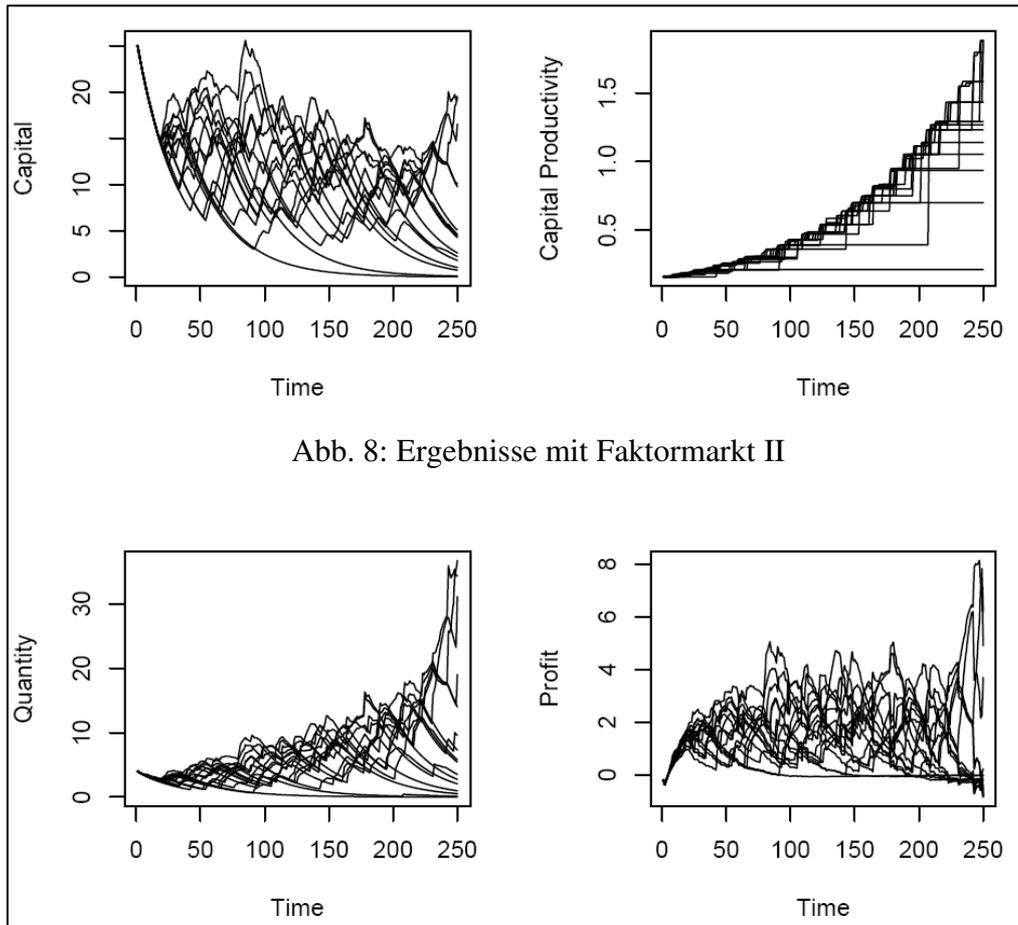


Abb. 8: Ergebnisse mit Faktormarkt II

### 5.3 Ergebnisse mit Kooperation und Bündelung auf dem Faktormarkt

Nimmt man an, dass vier KT Mitglied in einer Faktormarktkooperation sind, die wie oben ausgeführt ihre Nachfrage bündelt und den Bonus an die Mitglieder verteilt, so können die KT über eine Vielzahl von Simulationen ihren Marktanteil über die 25% heben, ebenso steigen die Gewinne der KT gegenüber allen Marktteilnehmern an. In der Grafik sind die KT jeweils rot (bzw. blass in der Printversion) gezeichnet, wohingegen alle anderen Marktteilnehmer schwarz dargestellt werden.

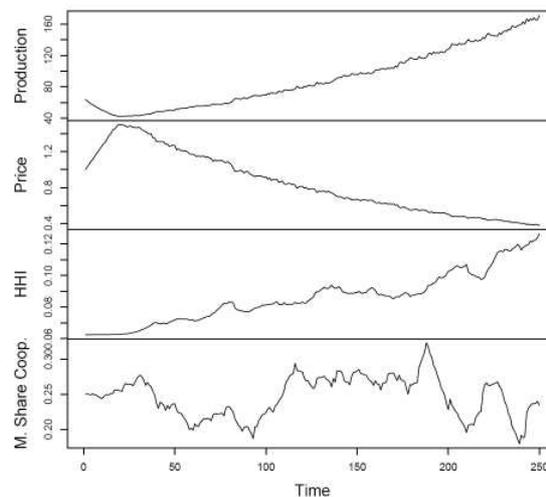


Abb. 10: Ergebnisse mit Faktormarkt und Kooperation I

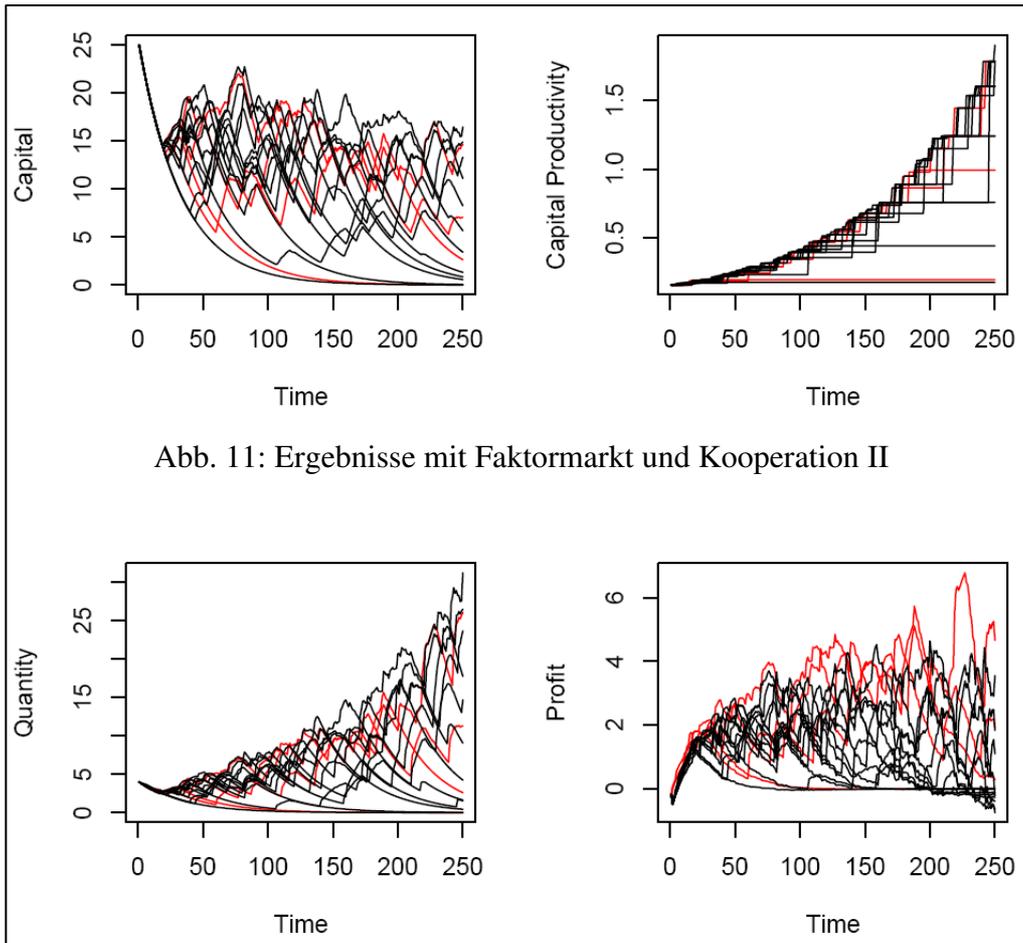


Abb. 11: Ergebnisse mit Faktormarkt und Kooperation II

Zu beachten ist in diesem dritten Fall, dass die Konzentration, gemessen am HHI, gegenüber dem Fall aus Modell 4.2 kaum messbar ansteigt. Die Bündelung der Nachfrage führt bereits im Schnitt zu einer Verbesserung der Situation der kooperierenden Unternehmen.

#### 5.4 Ergebnis Kooperation mit Bündelung und kooperativen Diffusionsprozessen

Agiert wie oben beschrieben das KV als Unterstützer von Innovations- und Imitationsbemühungen, so steigen Gewinn und Marktanteil weiter an. Die Konzentration wird hierdurch jedoch nur wenig berührt.

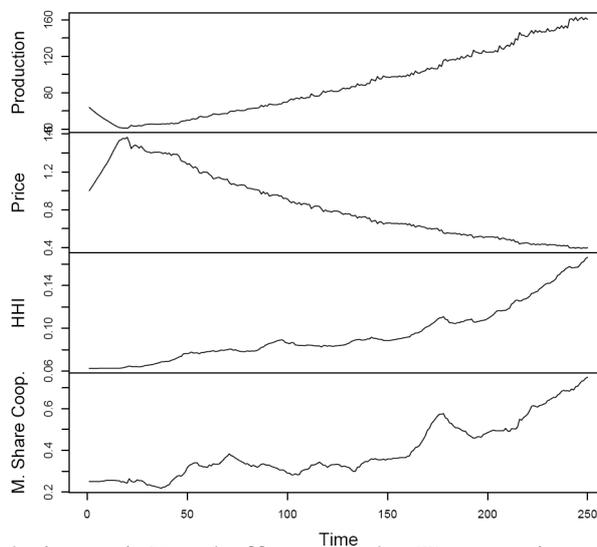


Abb.12: Ergebnisse mit Beschaffungsmarkt, Kooperation und Diffusion I

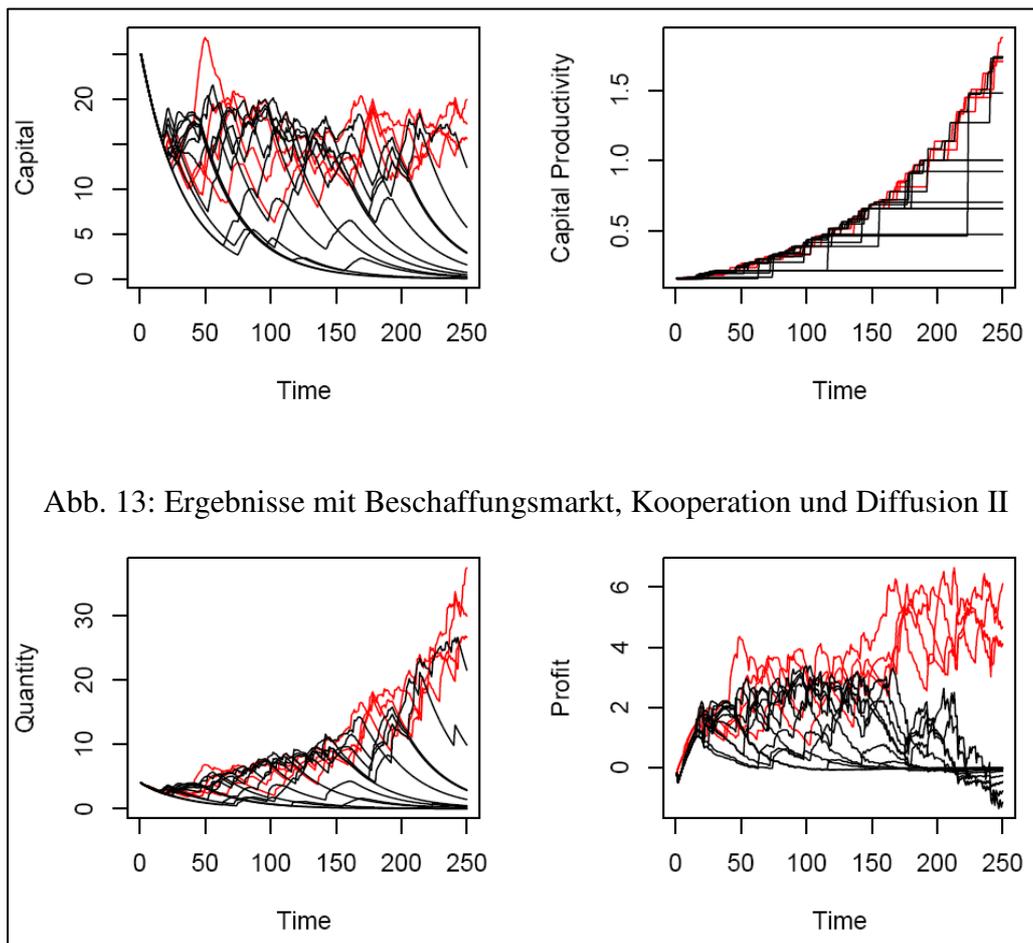


Abb. 13: Ergebnisse mit Beschaffungsmarkt, Kooperation und Diffusion II

Es zeigt sich insbesondere, dass die KT im Vergleich zu den anderen Industrieteilnehmern sehr viel schneller imitieren (sie bleiben sehr nah dem exponentiellen Verlauf der Kapitalproduktivitäten). Das Kooperationsvehikel wirkt somit als Diffusionsbeschleuniger.

## 5.5 Zusammenfassung

Im Ergebnisteil wurde die schrittweise Modellerweiterung mit Hilfe der Unterscheidung von vier Fällen dokumentiert. Fall 1 entspricht dem Standard Nelson-Winter-Modell in der Interpretation von Andersen. Fall 2 erweitert das Standardmodell um den Beschaffungsmarkt und in Fall 3 bündelt eine Beschaffungskooperative die Nachfrage der vier Mitgliedsunternehmen. In Fall 4 gehen wir schließlich davon aus, dass die Kooperation darüber hinaus die Innovations- und Imitationsbemühungen der Mitgliederunternehmen unterstützt.

	Fall 1	Fall 2	Fall 3	Fall 4
ØHHI	0,09127	0,12713	0,12960	0,13463
s(HHI)	0,00683	0,01511	0,01601	0,01496
Ø Marktanteil	.	.	0,30595	0,63273
s(Marktanteil)	.	.	0,14052	0,08825
Ø Gewinne	.	.	0,36064	0,53027
s(Gewinne)	.	.	0,08934	0,03261

Tab.1: Zusammenfassung der Ergebnisse

In der Tabelle wurden die vier Fälle jeweils 1.000 mal mit jeweils 250 Simulationsschritten simuliert. Angegeben wird der durchschnittliche Herfindahl-Hirschman-Index der letzten Periode, der durchschnittliche Marktanteil der Kooperationsmitglieder in der letzten Periode sowie der Anteil der Gewinne der Kooperationsmitglieder über alle Perioden an allen Gewinnen. Jeweils zusätzlich angegeben ist die Standardabweichung der jeweiligen Größe.

## Literaturverzeichnis

- Alchian, A. (1950): Uncertainty, Evolution and Economic Theory, in: *Journal of Political Economy*, 58/3/211-222
- Andersen, E. (1996): The Nelson and Winter Models Revisited: Prototypes for Computer-Based Reconstruction of Schumpeterian Competition, DRUID Working Paper No. 96-2
- Brunner, D. / Voigt, T. (2008): Innovation Processes in Cooperative Organizations, in: Hendrikse, G./ Windsperger, J./ Cliquet, G./ Tuunanen, M. (Hrsg.): *Strategy and Governance of Networks: Franchising, Cooperatives and Strategic Alliances*, Heidelberg: Physica-Verlag, (im Erscheinen)
- Cyert, R. / March, J. (1963): *A Behavioural Theory of the Firm*, New Jersey: Prentice-Hall, Englewood Cliffs
- Fehl, U. (2005): Warum evolutorische Ökonomik? Ein Vergleich mit der Neoklassik: Prozeßorientierung versus Gleichgewichtsorientierung, in: *ORDO*, 56/77-93
- Fehl, U. / Brockmeier, T. / Brunner, D. (2007): Genossenschaften und Unternehmertum, in: Brockmeier, T. / Fehl, U. (Hrsg.): *Volkswirtschaftliche Theorie der Kooperation in Genossenschaften*, Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 401-425
- Gerybadze, A. (1982): *Innovation, Wettbewerb und Evolution. Eine mikro- und mesoökonomische Untersuchung des Anpassungsprozesses von Herstellern und Anwendern neuer Produzentengüter*, Tübingen: Mohr/Siebeck
- March, J. / Simon, H. (1958): *Organizations*, New York: John Wiley
- Nelson, R. / Winter, S. (1982): *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge, Mass. and London: Belknap Press
- Schumpeter, J. (1934): *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*, 3. Auflage, Berlin und München: Duncker & Humblot
- Voigt, T. / Brunner, D. (2007): *Management of Market Knowledge in Networks*, Konferenzbeitrag für Institute for Small Business & Entrepreneurship Conference, 2007, Glasgow