

Schriften zu internationalen Wirtschaftsfragen

Band 29

Marktchancen innovativer Unternehmen aus Transformationsländern

Von

Claudia Werker



Duncker & Humblot · Berlin

DOI <https://doi.org/10.3790/978-3-428-49761-4>

Generated for Hochschule für angewandtes Management GmbH at 88.198.162.162 on 2025-12-20 15:50:12

FOR PRIVATE USE ONLY | AUSSCHLIESSLICH ZUM PRIVATEN GEBRAUCH

CLAUDIA WERKER

**Marktchancen innovativer Unternehmen
aus Transformationsländern**

Schriften zu internationalen Wirtschaftsfragen
Band 29

Marktchancen innovativer Unternehmen aus Transformationsländern

Von

Claudia Werker



Duncker & Humblot · Berlin

DOI <https://doi.org/10.3790/978-3-428-49761-4>

Generated for Hochschule für angewandtes Management GmbH at 88.198.162.162 on 2025-12-20 15:50:12
FOR PRIVATE USE ONLY | AUSSCHLIESSLICH ZUM PRIVATEN GEBRAUCH

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Werk, Claudia:

Marktchancen innovativer Unternehmen aus Transformationsländern /
von Claudia Werk. – Berlin : Duncker und Humblot, 2000

(Schriften zu internationalen Wirtschaftsfragen ; Bd. 29)
Zugl.: Freiberg (Sachsen), Techn. Univ., Diss., 1998
ISBN 3-428-09761-0

Alle Rechte vorbehalten

© 2000 Duncker & Humblot GmbH, Berlin
Fotoprint: Berliner Buchdruckerei Union GmbH, Berlin
Printed in Germany

ISSN 0720-6984
ISBN 3-428-09761-0

Gedruckt auf alterungsbeständigem (säurefreiem) Papier
entsprechend ISO 9706 ☺

Vorwort

Aus zwei Gründen habe ich mich darauf gefreut, dieses Vorwort zu schreiben. Der erste Grund ist eher egoistischer Natur. Da das Vorwort regelmäßig der letzte Teil ist, den man bei Dissertationen schreibt, markiert es für mich gleichzeitig den Abschluß einer sehr fruchtbaren, aber auch sehr anstrengenden Forschungsarbeit. Der zweite Grund ist jedoch der wichtigere, gibt mir dieses Vorwort doch Gelegenheit, all jenen zu danken, ohne die die vorliegende Arbeit - zumindest in dieser Form - nicht zustande gekommen wäre. Zunächst möchte ich meinem Erstgutachter, Herrn Prof. Dr. Michael Fritsch, für seine langjährige wissenschaftliche Betreuung sowie für die Überlassung von Hilfskraftkapazitäten zur Umsetzung des in der Arbeit verwendeten Simulationsmodells herzlich danken. Den Herren Prof. Dr. Horst Brezinski und Prof. Dr. Thomas Kuhn bin ich für die Übernahme des Zweit- bzw. Drittgutachtens zu Dank verpflichtet. Die vorliegende Dissertation folgt dem sogenannten evolutorischen Ansatz. Den Zugang zu diesem Ansatz sowie zahlreiche Anregungen verdanke ich vor allem den Herren Prof. Stan Metcalfe, Prof. Dr. Ulrich Witt sowie Prof. Dr. Marco Lehmann-Waffenschmidt.

Herr Dr. Rainer Voßkamp, Herr Prof. Dr. Peter Seidelmann und Frau Dr. Carola Jungwirth waren im Entstehungsprozeß der Dissertation stets bereit, meine teilweise noch unausgegorenen Ideen zu diskutieren. Darüber hinaus lasen und kommentierten sie Teile der vorliegenden Veröffentlichung und gaben mir dadurch weitere wertvolle Hinweise. Die den Ergebnissen dieser Dissertation zugrunde liegenden Simulationen wären ohne die Unterstützung der am Lehrstuhl für Wirtschaftspolitik an der Technischen Universität Bergakademie Freiberg tätigen studentischen Hilfskräfte in diesem Umfang keinesfalls möglich gewesen. Herrn Dipl.-Kffm. Frank Stummer verdanke ich sowohl die Umsetzung des Simulationsmodells in Turbo Pascal als auch mehrere hilfreiche Diskussionen über die Durchführung der Simulationen selbst. Insbesondere Herr cand. rer. pol. Tilman Schmidt, Frau cand. rer. pol. Berit Wende, Frau Dipl.-Kffr. Maja Mende sowie Frau cand. rer. pol. Sindy Holschumacher danke ich für ihre kompetente und geduldige Hilfe sowohl bei der Durchführung der Simulationsläufe als auch bei der Erstellung von Graphiken und Tabellen, die die Ergebnisse letztlich erst zugänglich machen.

Mein Dank für die in den vergangenen Jahren erfolgte Unterstützung wäre ohne diejenigen unvollständig, die für mich ein privates Umfeld schufen, welches über Jahre hinweg umfangreiche Arbeitszeiten ermöglichte - und dies auch an

Wochenenden, an Feiertagen und an Familienfesttagen. In diesem Zusammenhang bin ich vor allem meinem Mann, Herrn Dr. Joachim Schwerin, zu Dank verpflichtet, der nicht nur die genannten Arbeitszeiten akzeptierte, sondern mich als Fachkollege über den gesamten Promotionszeitraum dadurch unterstützte, daß er verschiedene Aspekte der Arbeit mit mir diskutierte sowie den Gesamtentwurf der vorliegenden Dissertation las und kommentierte. Meinen Eltern, Frau Regina Werker und Herrn Ernst Werker, danke ich ganz herzlich für die Unterstützung, mit der sie meinen bisherigen Lebensweg begleitet haben.

Greifswald, den 8. Juni 2000

Claudia Werker

Inhaltsübersicht

Einleitung	15
A. Der Untersuchungsgegenstand	19
I. Die Problemstellung	19
II. Begriffsabgrenzungen und grundlegende Annahmen	20
III. Zusammenhänge zwischen Innovationen, Wachstum und Transformation	32
IV. Die Vorgehensweise in der vorliegenden Arbeit	35
B. Innovationssysteme in der Transformation	37
I. Die grundsätzliche Entwicklung eines Innovationssystems	37
II. Zum Stand der Wirtschaftstransformation in den ehemals sozialistischen Staaten	40
III. Die Entwicklung der Innovationssysteme in den Transformationsländern	50
C. Markteintritt und Überleben sich transformierender Unternehmen auf überregionalen Märkten	70
I. Innovationen im Produktlebenszyklus	70
II. Das Modell	96
D. Simulationsergebnisse des Produktlebenszyklusmodells	108
I. Die Simulationsmethode	108
II. Die Referenzspezifikationen im Überblick	110
III. Analyse der Simulationsergebnisse	111
IV. Erklärungspotential und Grenzen des Modells	156
E. Implikationen für das Unternehmensverhalten und die Innovationspolitik	159
I. Implikationen für das unternehmerische Verhalten	159
II. Implikationen für die Innovationspolitik	162
Schlußbetrachtung	167
Literaturverzeichnis	171
Anhänge	181
Sachregister	234

DOI <https://doi.org/10.3790/978-3-428-49761-4>

Generated for Hochschule für angewandtes Management GmbH at 88.198.162.162 on 2025-12-20 15:50:12
FOR PRIVATE USE ONLY | AUSSCHLIESSLICH ZUM PRIVATEN GEBRAUCH

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	15
A. Der Untersuchungsgegenstand	19
I. Die Problemstellung	19
II. Begriffsabgrenzungen und grundlegende Annahmen	20
1. Begriffsabgrenzungen	20
a) Zum Begriff der Innovation	20
b) Zum Begriff der Wirtschaftstransformation	22
2. Die grundlegenden Annahmen der vorliegenden Untersuchung	23
a) Das neoklassische Grundmodell der paretianischen Wohlfahrtsökonomik als Bezugspunkt	23
b) Unternehmerische Entscheidungen und Wissensakkumulation	24
aa) Beschränkte Rationalität und Routinen	24
bb) Information und Wissen	25
cc) Heterogene Unternehmen und Wettbewerbsprozesse	27
c) Innovationssysteme und Innovationspolitik	28
d) Innovationen im Transformationsprozeß aus evolutiorischer Sicht	31
III. Zusammenhänge zwischen Innovationen, Wachstum und Transformation	32
1. Der Beitrag von Innovationen zum wirtschaftlichen Wandel und zum Wirtschaftswachstum	32
2. Die Bedeutung von Innovationen für die Wirtschaftstransformation ehemals sozialistischer Staaten	34
IV. Die Vorgehensweise in der vorliegenden Arbeit	35
B. Innovationssysteme in der Transformation	37
I. Die grundsätzliche Entwicklung eines Innovationssystems	37
1. Der institutionelle Rahmen als Grundlage für die Funktionsweise eines Innovationssystems	37
2. Die Generierung von Innovationen und die Wirkungsweise der Selektionsmechanismen	39
II. Zum Stand der Wirtschaftstransformation in den ehemals sozialistischen Staaten	40
1. Die Wahl des empirischen Bezugspunkts	40
2. Die aktuelle ökonomische Situation in den ehemals sozialistischen Staaten	44
a) Bruttoinlandsprodukt und Arbeitslosigkeit	44
b) Wirtschaftsstruktur	48
c) Außenwirtschaftliche Verflechtungen	49
III. Die Entwicklung der Innovationssysteme in den Transformationsländern	50
1. Unterschiede zwischen plan- und marktwirtschaftlichen Innovationssystemen	50

a) Unterschiede in der Innovationsgenerierung und in den Selektionsmechanismen	50
b) Unterschiede zwischen der Arbeitsteilung in den marktwirtschaftlichen und in den planwirtschaftlichen Innovationssystemen	53
2. Die Innovationsgenerierung und die Selektionsmechanismen in sich transformierenden Innovationssystemen	57
a) Änderungen in den Institutionen und in der Wirkungsweise der Selektionsmechanismen	57
b) Änderungen in der Arbeitsteilung bei der Generierung von Innovationen	62
3. Die Ausgangssituation für Unternehmen aus sich transformierenden Innovationssystemen	67
 C. Markteintritt und Überleben sich transformierender Unternehmen auf überregionalen Märkten	70
I. Innovationen im Produktlebenszyklus	70
1. Die Analyseebene	70
a) Analyse auf der Marktebene	70
b) Analyse auf der Ebene überregionaler Märkte	72
2. Der Produktlebenszyklus: Phasen und Einflußfaktoren	73
a) Die Phasen des Produktlebenszyklus	74
b) Einflußfaktoren auf den Produktlebenszyklus	75
aa) Die technologischen Einflußfaktoren	76
(1) Eigenschaften von Technologien	76
(2) Technologische Paradigmen und technologische Pfade	77
bb) Organisatorische Einflußfaktoren	81
cc) Die marktlichen Einflußfaktoren	84
3. Empirische Überprüfung des Produktlebenszyklusansatzes	86
a) Empirische Ergebnisse zur Einteilung des Produktlebenszyklus in Phasen	86
b) Empirische Ergebnisse zu den Einflußfaktoren des Produktlebenszyklus	89
4. Formale Modelle des Produktlebenszyklus	92
a) Ein Überblick über die formalen Produktlebenszyklusmodelle	92
b) Das Modell von Winter (1984)	94
II. Das Modell	96
1. Anforderungen an das Modell und Modellidee	97
2. Die Modellstruktur	100
a) Das statische System	100
b) Das dynamische System	102
aa) Die Innovationsentscheidungen der etablierten Unternehmen	102
bb) Die Markteintritts- und Marktaustrittsentscheidungen	106
 D. Simulationsergebnisse des Produktlebenszyklusmodells	108
I. Die Simulationsmethode	108
II. Die Referenzspezifikationen im Überblick	110
III. Analyse der Simulationsergebnisse	111
1. Die Referenzspezifikation ohne Marktöffnung	111

a)	Die Parameterwahl für die Referenzspezifikation des Modells	111
b)	Die Modellergebnisse in der Referenzspezifikation	119
aa)	Die Vorgehensweise bei der Ergebnisauswertung	119
bb)	Die Modellergebnisse bei 100 Simulationsläufen	120
c)	Parametervariationen	122
aa)	Die Vorgehensweise bei den Parametervariationen	122
bb)	Die Ergebnisse bei den Parametervariationen	124
2.	Simulationsergebnisse bei Markttöffnung	128
a)	Die Parameterwahl bei den Referenzspezifikationen mit unterschiedlichem Zeitpunkt der Markttöffnung	128
b)	Die Modellergebnisse unter den Referenzspezifikationen	129
aa)	Die Etablierung des dominanten Paradigmas	131
bb)	Die durchschnittliche Produktivität und Kapitalausstattung der sich transformierenden Unternehmen vor der Standardetablierung	132
cc)	Die Unternehmensanzahl zum Zeitpunkt der Etablierung des dominanten Paradigmas	133
dd)	Die Situation der sich transformierenden Unternehmen nach der Standardetablierung	134
c)	Parametervariationen	135
aa)	Die Variation der Markteintrittsbarriere	136
bb)	Die Variation der Produktionskosten der sich transformierenden Unternehmen	137
cc)	Die Variation der Ausgangskapitalausstattung der sich transformierenden Unternehmen	138
dd)	Die Variation der Innovationsaufwendungen und des Wissensstocks der sich transformierenden Unternehmen	140
ee)	Die Variation der Anzahl der potentiellen sich transformierenden Unternehmen	143
ff)	Die Variation des Markttöffnungszeitpunktes	144
3.	Simulationsergebnisse bei Markttöffnung und bei staatlicher Unterstützung der Ostunternehmen	145
a)	Die Parameterwahl der Referenzspezifikationen mit unterschiedlichem Zeitpunkt der Markttöffnung	145
b)	Die Modellergebnisse unter den Referenzspezifikationen	146
aa)	Die Etablierung des dominanten Paradigmas	146
bb)	Die durchschnittliche Produktivität und Kapitalausstattung der sich transformierenden Unternehmen vor der Standardetablierung	148
cc)	Die Unternehmensanzahl zum Zeitpunkt der Etablierung des dominanten Paradigmas	149
dd)	Die Situation der sich transformierenden Unternehmen nach der Standardetablierung	149
c)	Die Variation der Referenzspezifikation	150
aa)	Die Variation der Markteintrittsbarriere	150
bb)	Die Variation der Produktionskosten der sich transformierenden Unternehmen	152
cc)	Die Variation des Ausgangskapitalstocks der sich transformierenden Unternehmen	152

dd) Die Variation des Wissensstocks und der Innovationsaufwendungen der sich transformierenden Unternehmen	153
ee) Die Variation der Anzahl der potentiellen sich transformierenden Marktteintreter	154
ff) Die Variation der staatlichen Förderung	155
gg) Die Variation des Marktöffnungszeitpunktes	156
IV. Erklärungspotential und Grenzen des Modells	156
E. Implikationen für das Unternehmensverhalten und die Innovationspolitik	159
I. Implikationen für das unternehmerische Verhalten	159
II. Implikationen für die Innovationspolitik	162
Schlußbetrachtung	167
Literaturverzeichnis	171
Anhang 1: Variablenverzeichnis	181
Anhang 2: Variablenpezifikation in den Referenzsimulationsläufen	182
Anhang 3: Graphiken der Referenzspezifikationen	183
Anhang 4: Auszählungen der Simulationsläufe	193
Anhang 5: Regressionsrechnungen für die Simulationsläufe	213

Tabellen- und Graphikenverzeichnis

Verzeichnis der Tabellen im Text¹

Tabelle B.1:	Elf Transformationsökonomien im Vergleich	45
Tabelle C.1:	Merkmale des Produktlebenszyklus im Überblick	80
Tabelle D.1:	Die Referenzspezifikationen im Überblick	111
Tabelle D.2:	Die Ergebnisse der Simulationsläufe in den Referenzspezifikationen	121

Verzeichnis der Graphiken im Text²

Graphik B.1:	Durchschnittliche Einschätzung des Transformationsfortschritts in den ehemals sozialistischen Ländern	43
Graphik B.2:	Das unternehmens- bzw. betriebsrelevante Innovationssystem im Wirtschaftssystemvergleich	54
Graphik C.1:	Prozeß- und Produktinnovationen im Zeitablauf	81
Graphik C.2:	Die Mengen- und Preisentwicklung im Zeitablauf	87
Graphik C.3:	Die Entwicklung der Unternehmensanzahl im Zeitablauf	87
Graphik D.1:	Ein beispielhafter Simulationslauf eines Produktlebenszyklus ohne Marktöffnung	117
Graphik D.2:	Ein beispielhafter Simulationslauf eines Produktlebenszyklus mit Marktöffnung in Periode 40	130

¹ Weitere Tabellen befinden sich im Anhang 4 und 5. Vergleiche dazu die Übersichten auf S. 205 und 225.

² Weitere Graphiken befinden sich im Anhang 3. Vergleiche dazu die Übersicht auf S. 195.

DOI <https://doi.org/10.3790/978-3-428-49761-4>

Generated for Hochschule für angewandtes Management GmbH at 88.198.162.162 on 2025-12-20 15:50:12
FOR PRIVATE USE ONLY | AUSSCHLIESSLICH ZUM PRIVATEN GEBRAUCH

Einleitung

Der sogenannte eiserne Vorhang schirmte die Länder Ost- und Südosteupas von politischen und ökonomischen Einflüssen aus anderen Ländern weitgehend ab. Als dieser Vorhang Ende der 1980er Jahre fiel, änderte sich die politische und ökonomische Lage in den ehemals sozialistischen Staaten deutlich. Daraus ergab sich ein erheblicher Umstrukturierungsbedarf für die in diesen Ländern ansässigen Unternehmen: Bevor der eiserne Vorhang gefallen war, produzierten die Betriebe nach einem zentral erstellten, vorgegebenen Plan; danach wurden sie hingegen zunehmend dem nationalen und internationalen Wettbewerbsdruck ausgesetzt. Um den hieraus resultierenden Umstrukturierungsbedarf zu bewältigen, ist die Generierung von Innovationen erforderlich, da diese einerseits zur Reorganisation der sich transformierenden Unternehmen und andererseits zur Erschließung neuer Märkte beitragen. Daher wird in der vorliegenden Arbeit der Frage nachgegangen unter welchen Bedingungen und durch welche Maßnahmen Unternehmen aus den Transformationsökonomien in der Lage sind, Innovationen zu generieren und damit ihre Marktchancen auf überregionalen, wettbewerblich organisierten Märkten zu verbessern.

Bislang stand bei der Untersuchung der Länder Ost- und Südosteupas die sogenannte erste Phase des Transformationsprozesses im Mittelpunkt des Forschungsinteresses. In dieser ersten Phase konzentrierten sich die Politiker in den Transformationsökonomien auf makroökonomische Stabilisierungsmaßnahmen, die Privatisierung von Kombinaten und Betrieben sowie die Liberalisierung von Märkten (EBRD¹, 1997, 2). Zwar wiesen viele Transformationsökonomien in Ost- und Südosteuropa aufgrund der genannten Maßnahmen im Jahr 1997 positive Wachstumsraten auf, jedoch ist dies noch keine Garantie dafür, daß sich ein lang anhaltendes Wachstum einstellt: Zum einen werden die jetzigen positiven Wachstumsraten nach den in der Vergangenheit erfolgten erheblichen transformationsbedingten Rückgängen im Bruttoinlandsprodukt ausgewiesen, und zum anderen reichen die genannten staatlichen Maßnahmen noch nicht aus, um ein funktionsfähiges marktwirtschaftliches System zu etablieren. Zwar werden die Unternehmen durch staatliche Maßnahmen zunehmend nationaler und internationaler Konkurrenz ausgesetzt. Jedoch haben die Unternehmen dieser Konkurrenz zunächst wenig entgegenzusetzen - es sei denn, daß sie geschützte regionale Märkte bedienen.

¹ Bei der EBRD handelt es sich um die European Bank for Reconstruction and Development mit Sitz in London.

Viele Länder treten nun in die zweite Transformationsphase ein. In dieser zweiten Phase können die ehemals sozialistischen Staaten bereits auf einem rudimentären marktwirtschaftlichen Rahmen und auf einer grundlegenden makroökonomischen Stabilisierung aufbauen, so daß sich die Anforderungen an die Politik ändern. Jetzt stehen die Umstrukturierungsprobleme der einzelnen Wirtschaftseinheiten, der einzelnen Branchen und Regionen im Vordergrund des Interesses (EBRD, 1997, 2). Die vorliegende Arbeit konzentriert sich auf diese zweite Phase der Transformation. Dabei geht es insbesondere um die Schwierigkeiten, die osteuropäische Unternehmen bewältigen müssen, um überlebensnotwendige Innovationen zu generieren.

Die Analysen, die sich mit mikroökonomischen bzw. strukturellen Aspekten des Transformationsprozesses befassen, sind fast ausschließlich empirischer² oder qualitativer³ Natur. Im folgenden werden zwar ebenfalls sowohl qualitative als auch empirische Aspekte der Transformation diskutiert, soweit sie die Innovationsgenerierung und die Selektionsmechanismen betreffen (Abschnitt A.). Darauf aufbauend und unter Berücksichtigung einiger wesentlicher qualitativer Aspekte wird dann jedoch ein quantitativer Modellansatz gewählt, um die Komplexität der aufzuzeigenden Wirkungszusammenhänge zu reduzieren und dadurch zu konkreten Ergebnissen hinsichtlich der Marktchancen von osteuropäischen Unternehmen zu kommen (Abschnitte C. und D.).

Innovationen spielen bei der Transformation von einem plan- zu einem marktwirtschaftlichen System eine entscheidende Rolle, da sie den Strukturwandel vorantreiben und damit letztendlich Wachstum erzeugen können.⁴ Die Fähigkeit von Unternehmen, innerhalb eines Transformationsumfelds Innovationen und dadurch schließlich Wirtschaftswachstum zu generieren, wird wesentlich beeinflußt durch:

- den institutionellen Rahmen des Wirtschaftssystems,
- den technologischen und organisatorischen Wissensbestand der Unternehmen,
- die Fähigkeit, Wissensdefizite zu identifizieren und sich entsprechendes Wissen anzueignen,
- den Zugang zu technologischem und organisatorischem Wissen, das für die Unternehmen in der Transformation relevant ist, sowie
- die Charakteristika der Märkte, die bedient werden sollen.

² Vergleiche zur Untersuchung der industriellen Struktur und der Handelsorientierungen einiger osteuropäischer Staaten z.B. die Beiträge in Landesmann/Székely, 1995b.

³ Vergleiche zur Untersuchung der Restrukturierungsprozesse in den ehemals sozialistischen Staaten z.B. die im wesentlichen qualitative - teilweise empirisch gestützte - Argumentation der Beiträge in Grabher/Stark, 1997b.

⁴ Vergleiche hierzu z.B. Grossman/Helpman, 1994, Romer, 1990, sowie Solow, 1988. Eine kurze Darstellung dieser Zusammenhänge erfolgt in Abschnitt A.II.

Somit hängt das Potential, Innovationen zu generieren und aus dieser Vielfalt diejenigen neuen Ideen zu selektieren, die weiter vorangetrieben werden sollen, entscheidend von der Größe, dem Wissensbestand und der Funktionsfähigkeit des jeweils unterstützenden Innovationssystems ab. Nach einer näheren Einführung in den Untersuchungsgegenstand in Abschnitt A. wird daher zunächst die Transformation der Innovationssysteme in den postsozialistischen Ländern Ost- und Südosteuropas analysiert, um die Probleme dieser Länder bei der Innovationsgenerierung aus theoretischer und empirischer Sicht näher zu beleuchten (Abschnitt B.).

Der Fall des eisernen Vorhangs öffnete nicht nur die Märkte der Transformationsökonomien für die Unternehmen aus den Industrierationen, sondern gab auch umgekehrt den Unternehmen aus den Transformationsökonomien die Möglichkeit, in überregionale, wettbewerblich organisierte Märkte einzutreten. Gerade auf diesen Märkten sind die osteuropäischen Unternehmen aber in vollem Umfang dem Wettbewerbsdruck ausgesetzt, wo hingegen dieser auf regionalen Märkten abgemildert ist, da dort Marktseintrittsbarrieren den Zugang für Unternehmen aus den Industrierationen erschweren. Daher wird in der vorliegenden Arbeit untersucht, welche Markteintritts- und Überlebenschancen Unternehmen aus einem Transformationsumfeld auf den überregionalen, wettbewerblich organisierten Märkten hatten und haben.

Gerade unter dem hohen Wettbewerbsdruck der überregionalen Märkte kommt Innovationen eine erhebliche Bedeutung für die Leistungs- und Anpassungsfähigkeit der sich transformierenden Unternehmen zu. Zudem dienen die Unternehmen aus einem Transformationsumfeld, die überregional aktiv sind, nicht nur ihren eigenen Unternehmenszielen, sondern sie unterstützen außerdem die technologische und organisatorische Entwicklung ihrer Volkswirtschaft durch die Generierung von Wissensspillovers, durch Aufträge an die regionalen Forschungseinrichtungen und durch zusätzliche Nachfrage nach Produktionsfaktoren. Allerdings wird der Erfolg von Unternehmen aus den Transformationsökonomien auf den überregionalen Märkten eingeschränkt durch

- ihr meist geringeres technologisches Wissen,
- ihre mangelnde Erfahrung im Management von Unternehmen, die in einem marktwirtschaftlich organisierten, wettbewerblichen Umfeld bestehen müssen, sowie
- ihre Schwierigkeiten, stabile Beziehungen zum unterstützenden Innovationsystem aufzubauen, das ebenfalls den Turbulenzen der Transformation ausgesetzt ist.

Diese Nachteile der Ostunternehmen beim Eintritt in überregionale Märkte werden bei der Analyse eines in der vorliegenden Arbeit entwickelten Marktein- und Marktaustrittsmodells berücksichtigt (Abschnitt C.). Das Modell basiert auf dem Konzept des Produktlebenszyklus und bildet eine Marktentwicklung im

Zeitablauf ab: Neben den Ostunternehmen können auch die besser ausgestatteten Unternehmen aus den westlichen Industriestaaten in diese Märkte eintreten.

Die Ergebnisse werden mit Hilfe von Simulationen ermittelt. Ein wesentlicher Vorteil hierbei ist, daß dadurch, daß die Modellparameter in den Simulationsläufen unterschiedliche Höhen annehmen, ganz unterschiedliche Märkte abgebildet werden können. Auf der Grundlage der Simulationsergebnisse werden dann die Marktchancen der osteuropäischen Unternehmen geklärt (Abschnitt D.). Es soll also abgeschätzt werden, ob und unter welchen Bedingungen Unternehmen aus den ehemals sozialistischen Staaten in den jeweils betrachteten Markt eintreten und im Wettbewerbsprozeß dieses Marktes bestehen können. Darüber hinaus wird der Frage nachgegangen, wie das Marktergebnis durch zusätzliche Markteintritte aus Osteuropa beeinflußt wird, d.h. ob sich die Innovationsergebnisse, die Höhe der umgesetzten Menge und die Höhe des Marktpreises aufgrund des Eintritts osteuropäischer Unternehmen verändern.

Auf der Grundlage dieser Simulationsergebnisse werden dann die Unternehmensstrategien abgeleitet, die unter bestimmten Bedingungen zur Verbesserung der Marktchancen der osteuropäischen Unternehmen führen könnten (Abschnitt E.I.). Darüber hinaus wird die Frage aufgeworfen, ob innovationspolitische Maßnahmen in den Transformationsökonomien die Chancen der dort ansässigen Unternehmen verbessern können, in überregionale, wettbewerblich organisierte Märkte einzutreten und auf diesen zu überleben (Abschnitt E.II.). Insbesondere ist dabei von Interesse, wie ein Innovationssystem ein Umfeld schaffen kann, innerhalb dessen sich die transformierenden Unternehmen so entwickeln können, daß sie sich nicht nur auf regionalen, sondern insbesondere auch auf überregionalen Märkten behaupten können.

A. Der Untersuchungsgegenstand

I. Die Problemstellung

Die Transformation in den ehemals sozialistischen Staaten wurde Ende der 1980er Jahre wesentlich durch die schwierige ökonomische Situation in diesen Ländern ausgelöst. Daher besteht eines der vordringlichen Ziele der Transformationsökonomien darin, die ökonomischen Probleme in den Griff zu bekommen. Dies kann nur durch einen grundlegenden strukturellen Wandel in diesen Ländern geschehen. Dieser strukturelle Wandel setzt die Neukombination von Produktionsfaktoren - also Innovationen - voraus, da die Betriebe in den ost-europäischen Staaten bei der Produktion ihrer herkömmlichen Designs mit den bisherigen Produktions- und Organisationsstrukturen, Beschaffungs- und Vertriebswegen i.d.R. international wenig wettbewerbsfähig sind.

Im Zuge des durch die Transformation notwendigen strukturellen Wandels müssen sowohl private als auch staatliche Akteure ihre Aufgaben bei der Generierung von Innovationen neu definieren. In der vorliegenden Arbeit wird der Frage nachgegangen, unter welchen Bedingungen und durch welche Maßnahmen Unternehmen aus den Transformationsökonomien in der Lage sind, Innovationen zu generieren und damit ihre Marktchancen auf überregionalen, wettbewerblich organisierten Märkten zu verbessern. Die Untersuchung bezieht sich auf diese Märkte, da die osteuropäischen Unternehmen dort in vollem Umfang dem Wettbewerb durch Unternehmen aus den westlichen Industrieländern ausgesetzt sind. Gerade unter dem hohen Wettbewerbsdruck der überregionalen Märkte kommt Innovationen eine erhebliche Bedeutung für die Leistungs- und Anpassungsfähigkeit der sich transformierenden Unternehmen zu. Zudem dienen die Unternehmen aus einem Transformationsumfeld, die überregional aktiv sind, nicht nur ihren eigenen Unternehmenszielen, sondern sie unterstützen außerdem die technologische und organisatorische Entwicklung ihrer Volkswirtschaft durch die Generierung von Wissensspillovers, durch Aufträge an die regionalen Forschungseinrichtungen und durch zusätzliche Nachfrage nach Produktionsfaktoren. Somit geben die Marktchancen von osteuropäischen Unternehmen auf überregionalen Märkten einen Eindruck von der Transformationsfähigkeit ihres Umfelds.

Die hier vorliegende Arbeit beruht auf der Annahme, daß die Innovationsgenerierung arbeitsteilig erfolgt. Im folgenden sollen die dieser Annahme zugrundeliegenden Bausteine näher erläutert werden (Abschnitt II.). Dann wird kurz skizziert, welche Zusammenhänge zwischen Innovationen, Wachstum und

der Transformation ehemals sozialistischer Staaten bestehen (Abschnitts III.). Abschließend erfolgen eine Erläuterung und Begründung der Vorgehensweise in der vorliegenden Arbeit (Abschnitt IV.).

II. Begriffsabgrenzungen und grundlegende Annahmen

1. Begriffsabgrenzungen

a) Zum Begriff der Innovation

Als Innovation kann man ganz allgemein die Durchsetzung neuer Kombinationen von Produktionsfaktoren bezeichnen. Schumpeter unterteilt dieses Phänomen in Produkt- und Prozeßinnovationen, in interne Unternehmensumstrukturierungen sowie in die Erschließung neuer Absatz- und Bezugsmärkte (Schumpeter, 1911/1987, 100f).¹ Produkt- und Prozeßinnovationen zielen auf die Änderungen von Technologien. Unter Technologie versteht man im herkömmlichen Sinne ein Bündel an Faktorkombinationen, die sowohl qualitativ als auch quantitativ zu einer bestimmten Ausbringung in Beziehung gesetzt werden (Dosi, 1982, 151). Mit der Produkttechnologie wird die genaue Ausgestaltung des jeweils hergestellten Produkts und mit der Prozeßtechnologie die genaue Vorgehensweise innerhalb eines Produktionsprozesses bezeichnet (Lipsey/Carlaw, 1996, 256). Sowohl die Produkt- als auch die Prozeßtechnologie können durch Innovationen verbessert werden: Prozeßinnovationen führen zu einer effizienteren Produktionsweise, die auf eine Kombinationsänderung der eingesetzten Inputfaktoren - vor allem des Kapital- und Arbeitseinsatzes - zurückzuführen ist (Utterback/Abernathy, 1975, 641). Das Ergebnis von Produktinnovationen ist die Veränderung des Produktdesigns; um dieses neue Design herstellen zu können, muß ein neues Verfahren oder eine Kombination neuer Verfahren eingesetzt werden (Utterback/Abernathy, 1975, 642). Hier gibt es kein objektives Kriterium für eine Verbesserung; Ziel einer Produktinnovation ist stets die bessere Befriedigung von Konsumentenbedürfnissen.² Organisatorische Innovationen umfassen Effizienzsteigerungen, die auf Verbesserungen der internen und externen Organisations- und Beziehungsstrukturen zurückzuführen sind (z.B. Dosi, 1993, 71). Die hier verwendete sehr weite Abgrenzung des Innovationsbegriffs liegt in der Fragestellung der Arbeit begründet. Im Zuge der Trans-

¹ Zieht man diesen weiten Innovationsbegriff heran, so besteht keine Notwendigkeit, zwischen Innovation und Imitation zu unterscheiden, da die Imitation eines bekannten Produktionsprozesses immer auch eine Anpassung an das unternehmerische Umfeld erforderlich macht und somit ebenfalls als innovativer Vorgang angesehen werden kann.

² Eine Produktinnovation kann zu einem Einsatzfaktor im Produktionsprozeß (z.B. zu einer Textilmaschine) oder zu einem Endprodukt (z.B. zu einer Bluse) führen.

formation ehemals sozialistischer Staaten kommt nämlich gerade sogenannten weichen Faktoren wie Management, Marketing und Aufbau von Beziehungen erhebliche Bedeutung zu (Dyker/Perrin, 1997, 9). Diese weiche Faktoren können durch Innovationen aller Art verbessert werden.

Um die Generierung von Innovationen besser erklären zu können, wurden die einzelnen Innovationsarten hier voneinander unterschieden. Jedoch treten sie häufig zusammen auf. So können z.B. Prozeßinnovationen ohne organisatorische Innovationen kaum umgesetzt werden, da ein neues Produktionsverfahren meist Änderungen in der Arbeitsorganisation nach sich zieht. Weiterhin sind Prozeßinnovationen zur Realisierung von Produktinnovationen erforderlich, da z.B. zur Herstellung neuer Produktdesigns i.d.R. auch andersartige Produktionsfaktoren benötigt werden, welche wiederum eine Veränderung im Produktionsverfahren auslösen.

Innovationen werden häufig als Bestandteil eines Prozesses angesehen, der mit der Invention - also der Ideenfindung im Bereich der Grundlagenforschung - beginnt und über die angewandte Forschung das Stadium der Umsetzung und der Vermarktung - der sogenannten Innovation - erreicht, um letztlich zu diffundieren (z.B. Steinmueller, 1994, 54, oder Fritsch, 1991b, 198). Dieses lineare Innovationsmodell basiert auf dem sogenannten "technology push"-Ansatz, der unterstellt, daß angebotsseitige Faktoren den technologischen Wandel vorantreiben. Der Impuls im Innovationsprozeß geht demnach immer von der Grundlagenforschung aus, innerhalb derer die Erfindungen generiert werden. Diese Inventionen haben typischerweise zunächst kein konkretes Anwendungsfeld, sondern die mögliche Anwendung wird erst im Zuge der angewandten Forschung deutlich, so daß dann an eine Umsetzung am Markt oder im Produktionsprozeß gedacht werden kann. Sobald sich eine Innovation einmal am Markt oder im Produktionsprozeß durchgesetzt hat, wird sie zunehmend von immer mehr Wirtschaftseinheiten übernommen, d.h. sie diffundiert - was je nach Innovation und Umfeld unterschiedlich schnell geschieht.

Es gibt allerdings eindeutige empirische Hinweise darauf, daß dieses lineare Innovationsmodell die in der Realität zu beobachtenden Prozesse der Entstehung und Verbreitung von Innovationen unzutreffend widerspiegelt (z.B. Schmidt-Tiedemann, 1982). Der wesentliche Grund hierfür ist, daß es sich um eine zu starke Vereinfachung handelt, die insbesondere die Rückkopplungen zwischen den verschiedenen Stufen des oben beschriebenen Innovationsprozesses unberücksichtigt läßt. So führt die Herstellung neuer Produkte bzw. der Einsatz neuer Produktionsverfahren und Organisationsstrukturen zum einen angebotsseitig zu Änderungen in den Knapheitsrelationen, die Rückkopplungen zu den vorgelagerten Stufen des Innovationsprozesses auslösen können. Zum anderen können diese durch innovationsinduzierte Verschiebungen der Nachfragestruktur (Fritsch, 1991b, 199) sowie durch Änderungs- oder Erweiterungswünsche der Nachfrager im Hinblick auf neue Produkte ebenfalls

Rückkoppelungen auslösen. Derartige Rückkoppelungsmodelle, die eine Kombination aus solchen angebotsseitigen und nachfrageseitigen Faktoren darstellen, liegen in vielfacher Form vor (zu einem Überblick siehe Grupp, 1997, 17-20). Daher wird in dieser Arbeit der Ansatz des technologischen Paradigmas zugrunde gelegt, welcher eine Möglichkeit darstellt, angebots- und nachfrageseitige Faktoren bei der Innovationsgenerierung zu berücksichtigen.³

b) Zum Begriff der Wirtschaftstransformation

Unter Wirtschaftstransformation wird im folgenden die Umwandlung eines planwirtschaftlichen Wirtschaftssystems hin zu einem Wirtschaftssystem marktwirtschaftlicher Ausprägung verstanden (EBRD, 1997, IV). Um die Transformation von einer Marktwirtschaft zu einer Planwirtschaft verstehen zu können, muß man sich zunächst die Unterschiede zwischen diesen beiden Wirtschaftssystemen klar machen. Zwei Merkmale konstituieren eine Marktwirtschaft: Das erste Merkmal einer Marktwirtschaft besteht darin, einen Kapitalmarkt zuzulassen, über den privates Kapital gehandelt werden kann (Pelikan, 1988, 373). Dies ist dagegen in Planwirtschaften gesetzlich ausgeschlossen. Es ist unwesentlich, ob ein solcher Kapitalmarkt tatsächlich existiert; die grundsätzliche Möglichkeit, privates Kapital zu besitzen, ist bereits hinreichend, um eine Marktwirtschaft zu konstituieren. Das zweite Merkmal einer Marktwirtschaft sind demokratische Strukturen (z.B. Csaba, 1997, 384).

Es existieren eine Reihe unterschiedlicher Ausprägungen planwirtschaftlicher Systeme. Diese stellen die teilweise sehr unterschiedlichen Ausgangssituationen der Transformationsökonomien dar. Die Unterschiedlichkeit planwirtschaftlicher Systeme macht z.B. eine Analyse des politischen und ökonomischen Wirtschaftssystems der DDR, des früheren Jugoslawiens und Ungarns deutlich (Leipold, 1988, 139-255): Während Ungarn und Jugoslawien auf einer dezentralen Planung, kombiniert mit Staats- bzw. Gesellschaftseigentum, aufbauten, wurde die DDR zentral gelenkt, wobei die Produktionsmittel Staatseigentum waren. Auch für marktwirtschaftliche Systeme existieren verschiedene Ausprägungen. Diese können durch Transformationsprozesse angesteuert werden. Durch die unterschiedlichen Ausgangssituationen und Zielrichtungen der Transformationsländer unterscheiden sich diese Prozesse z.T. deutlich.

Trotzdem kann man eine Reihe von Elementen ausmachen, welche Transformationsprozesse kennzeichnen. Diese kann man in Elemente des monetären, des realen und des institutionellen Sektors einteilen (Brezinski, 1996, 146). Von diesen Elementen interessieren im folgenden nur diejenigen, welche die Fragestellung der vorliegenden Arbeit direkt berühren. Dazu gehören alle

³ Dieser Ansatz wird in Abschnitt C.I. ausführlich erläutert.

Elemente, welche die Transformation des Innovationssystems in den post-sozialistischen Staaten beeinflussen. Zum einen spielen in diesem Zusammenhang die Transformationselemente des realen Sektors, insbesondere die Privatisierungsprozesse und die Entwicklung von Güter- und Arbeitsmärkten eine wichtige Rolle. Zum anderen sind die institutionellen Bedingungen und hier vor allem das politische System und das Rechtssystem sowie die Einstellung der Individuen zum politischen und wirtschaftlichen Leben von besonderer Bedeutung.

2. Die grundlegenden Annahmen der vorliegenden Untersuchung

a) Das neoklassische Grundmodell der paretianischen Wohlfahrtsökonomik als Bezugspunkt

Zur theoretischen Erfassung einer Wirtschaftstransformation steht eine Vielzahl theoretischer Konzepte und Modelle mit sehr unterschiedlichen Annahmen zur Verfügung. Im folgenden wird ein Überblick über die in dieser Arbeit zugrunde gelegten Annahmen gegeben. Als Bezugspunkt dient hierbei das neoklassische Grundmodell der paretianischen Wohlfahrtstheorie,⁴ weil es als gemeinsame Wissensbasis der Ökonomen angesehen werden kann. Aus diesem Grund kann auf eine ausführliche Darstellung dieses Ansatzes verzichtet werden. Zentraler Erkenntnisgegenstand des neoklassischen Ansatzes⁵ ist die Beantwortung der Frage, unter welchen Bedingungen eine gegebene Menge knapper Produktionsfaktoren und Güter in einer Volkswirtschaft optimal alloziert werden kann. Wesentlich ist hierbei, daß die Preisbildung und die Höhe der produzierten Menge im Vordergrund der Analyse stehen; die Qualität des Produkts sowie die Art des Produktionsprozesses ist jeweils annahmegemäß gegeben. Dieses neoklassische Grundmodell soll als Referenzpunkt dienen, um die Annahmen, die im folgenden unterstellt werden, darzulegen - soweit sie von der paretianischen Wohlfahrtstheorie abweichen.

Die vorliegende Untersuchung gründet auf Annahmen, die dem sogenannten evolutorischen Ansatz zugeordnet werden können. Zwar handelt es sich hierbei nicht um ein geschlossenes Theoriegebilde, das mit dem neoklassischen Grundmodell der paretianischen Wohlfahrtsökonomik vergleichbar wäre. Trotzdem liegen den Arbeiten in der evolutorischen Tradition einige zentrale Annahmen zugrunde, die im folgenden Abschnitt erläutert werden.

⁴ Vergleiche zu einem Überblick über die paretianische Wohlfahrtstheorie z.B. Fritsch/Wein/Ewers, 1999, 28-66.

⁵ Im folgenden wird unter Neoklassik dieses einfache Grundmodell verstanden. Dies soll keineswegs bedeuten, daß alle Ökonomen, die heute Arbeiten in der neoklassischen Tradition verfassen, diese teilweise sehr umstrittenen Annahmen des neoklassischen Grundmodells verwenden.

b) Unternehmerische Entscheidungen und Wissensakkumulation

aa) Beschränkte Rationalität und Routinen

Evolutiorische Ansätze wenden sich gegen die grundlegende Annahme des neoklassischen Grundmodells, welches die vollständige Rationalität der Wirtschaftssubjekte unterstellt (Clark/Juma, 1988, 199f). Diese Verhaltensannahme versetzt die Wirtschaftssubjekte in die Lage, ihren Gewinn bei gegebenem Mitteleinsatz zu maximieren, da ihnen in der Welt des neoklassischen Grundmodells Informationen kostenlos und sofort zur Verfügung stehen. Im Gegensatz zum neoklassischen Grundmodell folgt nicht jedes unternehmerische Kalkül dem Optimierungsprinzip, indem die Maximierung des Unternehmensgewinns bei gegebenem Mitteleinsatz angestrebt wird.⁶ Die folgende Analyse basiert dagegen auf der Annahme, daß die unternehmerischen Entscheidungen auf der Grundlage von Regeln getroffen werden (Nelson/Winter, 1982, 14-19, und Winter, 1988, 175). Diese Regeln werden - dem Sprachgebrauch von Nelson und Winter (1982) folgend - als Routinen bezeichnet. Den Routinen liegt ein Verhalten zugrunde, das der "satisfying behaviour" im Sinne von Simon (1955) entspricht. Die Unternehmen streben nicht die Maximierung ihres Gewinns an, sondern sie sind mit dem Erreichen einer bestimmten Gewinnvorgabe zufrieden. Sollten sie diese Vorgabe unterschreiten, so ändern sie ihre Routinen.

Zu jedem Zeitpunkt definieren die Routinen eine Reihe von Unternehmensfunktionen, die häufig auch mathematisch ausgedrückt werden. Diese geben die Regeln an, nach denen die unternehmerischen Entscheidungen unter Berücksichtigung von externen Marktbedingungen und internen Organisationsbedingungen gefällt werden (Nelson/Winter, 1982, 16). Diese Funktionen können Zusammenhänge

- zwischen den eingesetzten Produktionsfaktoren und der hergestellten Menge,
 - zwischen der hergestellten Menge und den Marktbedingungen (insbesondere den Nachfragerwünschen) sowie
 - zwischen den Produktionsfaktorverhältnissen und ihren Preisen
- herstellen. Im neoklassischen Grundmodell werden diese Zusammenhänge ähnlich ausgedrückt; jedoch werden sie als ein konstantes Datum aufgefaßt (Nelson/Winter, 1982, 16). Dagegen spiegeln die genannten Funktionen im evolutiorischen Verständnis lediglich die Regeln wider, welche die Aktivitäten des jeweiligen Unternehmens zum gegenwärtigen Zeitpunkt bestimmen. Sie können sich je nach Situation des Unternehmens selbst oder seines Umfelds

⁶ Die Ablehnung des Optimierungsprinzips bedeutet allerdings nicht, daß sich nicht im Einzelfall Routinen herausbilden, die ein Optimierungskalkül beinhalten. Abgelehnt wird jedoch die Annahme, daß die Wirtschaftssubjekte einfach ihren Gewinn oder ihren Nutzen maximieren können und daß sie unabhängig von der jeweiligen Situation eine Regel besitzen, welche die Optimierung ihrer Zielgröße garantiert (Winter, 1987, 546).

ändern. Insofern steht bei einer evolutorischen Modellierung des Unternehmensverhaltens die dynamische Entwicklung des jeweiligen Unternehmens im Vordergrund.

bb) Information und Wissen

Im neoklassischen Grundmodell stehen den Unternehmen in einem vollständig bestreitbaren Polypol alle innovationsrelevanten Informationen sofort und kostenlos zur Verfügung.⁷ Allerdings besteht in dieser Situation für das einzelne Unternehmen keinerlei Anreiz zu innovieren (Fritsch/Wein/Ewers, 1999, 80). Im Fall der erfolgreichen Generierung von Innovationen fallen nämlich keine Pioniergewinne an, da den Konkurrenten alle notwendigen Informationen sofort und kostenlos zur Verfügung stehen, um die jeweilige Innovation zu imitieren. Somit erhält der Innovator zwar keine Innovationsrenten, aber es entstehen durch die Suche nach Innovationen Kosten, die für die Imitatoren nicht anfallen. Im neoklassischen Grundmodell wird somit niemand innovieren, da dies sofort zum Konkurs führen würde.

Natürlich stehen die innovationsrelevanten Informationen in der Realität nicht jedem sofort und kostenlos zur Verfügung. Die Informationen müssen das Unternehmen zunächst überhaupt erreichen. Zudem müssen sie verstanden werden, um in Innovationen umgesetzt werden zu können. Informationen, die einem Unternehmen vorliegen, verstanden werden und in der Produktion umsetzbar sind, werden im folgenden als internes Wissen bezeichnet. Darüber hinaus können Unternehmen bei Bedarf auf externes Wissen zurückgreifen. Die Fähigkeit, solch externes Wissen aufzunehmen, wird auch absorptive Kapazität genannt. Sie beruht zum einen auf dem Wissensbestand des Unternehmens (Cohen/Levinthal, 1990, 128f). Zum anderen hängt diese Fähigkeit davon ab, in welcher Form das Wissen vorliegt.

Wissen kann vollständig kodifizierbar sein oder in impliziter Form vorliegen. Vollständig kodifizierbares Wissen kann - z.B. in Schriftform - aufbewahrt und von einem Individuum auf ein anderes übertragen werden, ohne daß Informationen verloren gehen. Jedoch gehört innovationsrelevantes Wissen häufig zu der Art von Wissen, das nur unvollständig oder gar nicht in kodifizierter Form vorliegt. Dieses sogenannte implizite Wissen⁸ kann nur durch kosten- und zeitaufwendige Lernprozesse übertragen werden. Basieren

⁷ Die Annahme, daß alle innovationsrelevanten Informationen sofort und kostenlos zur Verfügung stehen, wird inzwischen auch vielfach in den neoklassisch orientierten Arbeiten nicht mehr getroffen (z.B. Tirole, 1988, 394-404).

⁸ Vergleiche zur sogenannten "tacit knowledge" Nelson/Winter, 1982, 76-82. v. Hippel, 1994, 430-432, nennt dieses implizite Wissen "sticky information", da die Informationen an ihren Wissenträgern "kleben".

die Innovationen eines Unternehmens im wesentlichen auf diesem impliziten Wissen, so weisen sie Eigenschaften eines privaten Gutes auf.⁹ Für die Unternehmen kann es von Vorteil sein, wenn die von ihnen generierten Innovationen auf implizitem Wissen beruhen, da dann nur in geringem Maße Spillovers in Form positiver externer Effekt auftreten. Dies bedeutet, daß das betreffende Unternehmen seine Innovationsgewinne weitestgehend approprierieren kann.

Unternehmen verfolgen durch ihre Innovationstätigkeit bestimmte Pfade, die nur vor dem Hintergrund ihres Wissensbestandes, ihrer absorptiven Kapazität, ihres Innovationssystems und ihrer sonstigen Umwelt denkbar sind (Mokyr, 1991, 133f): Sie entwickeln ihr Wissen und ihre Fähigkeiten durch Lernprozesse, die auf "trial and error", Rückkopplung und Evaluation beruhen. Insofern hängen die Fähigkeiten von Individuen vom organisatorischen Umfeld, innerhalb dessen sie entwickelt und genutzt wurden, ab. Solche erlernten Fähigkeiten und solch erlerntes Wissen sind tazit, d.h. sie sind unternehmens- und branchenspezifisch. Sie sind daher schwer von einem Unternehmen auf ein anderes zu übertragen; noch schwieriger ist es, Fähigkeiten und Wissen über Branchengrenzen hinweg zu transferieren (Chandler, 1992, 84).

Wirtschaftssubjekte wählen neues Wissen vor dem Hintergrund des bereits akkumulierten Wissens aus (Nelson/Winter, 1982, 247f). Neues Wissen wird von ihnen wesentlich leichter aufgenommen, wenn es auf dem vorhandenen Wissensbestand aufbaut. Da die Wirtschaftssubjekte nur begrenzt Ressourcen zur Wissensaufnahme zur Verfügung haben, versuchen sie, diese unter Berücksichtigung ihres bereits vorhandenen Wissens effizient einzusetzen, und folgen daher einem Wissenspfad (Mokyr, 1991, 133). Schlägt ein Wirtschaftssubjekt einen bestimmten Pfad ein, so versenkt es Kosten, die beim Verlassen dieses Pfades unwiederbringlich verloren sind, da Teile seines Wissens nur in diesem Kontext verwendbar sind. Außerdem entstehen durch das Wechseln des Pfades zusätzliche Transaktionskosten. Daher werden inferiore Pfade solange nicht verlassen, wie die Gewinne aus einem superioren Pfad die Transaktionskosten zum Wechseln des Pfades und die Gewinne aus dem inferioren Pfad nicht übersteigen. In der Regel sind neue Pfade für Unternehmen zudem mit größerem Risiko verbunden als die bekannten, da ihre Informationen über neue Pfade geringer sind. Dadurch verstärkt sich noch die Tendenz, den einmal eingeschlagenen Pfad beizubehalten.

Die Aktivitäten eines Unternehmens werden durch die Produktionsmöglichkeiten bestimmt, die durch es wahrgenommen und in Vorteile umgesetzt werden können (Penrose, 1959, 31f). Diese Produktionsmöglichkeiten sind jedoch durch das Wissen des jeweiligen Unternehmens beschränkt, denn die Fähigkeit eines Unternehmens, Innovationen zu generieren und damit die

⁹ Im Gegensatz dazu sind die Ergebnisse der Grundlagenforschung eher als öffentliches Gut anzusehen. Vergleiche zu dieser Unterscheidung Nelson, 1990, 197, sowie Hanusch/Cantner, 1993, 23f und 27-29.

Produktionsmöglichkeiten zu erweitern, ergibt sich aus ihrer Fähigkeit, internes Wissen - gegebenenfalls unter Hinzuziehung externen Wissens - neu umzusetzen. Damit beeinflussen die Innovationen die künftigen unternehmerischen Aktivitäten.

Vor allem das organisatorische Wissen liegt in Routinen vor (Nelson/Winter, 1982, 99f). Diese Routinen sind kurz- bis mittelfristig stabil, lassen sich jedoch im Zeitablauf ändern. Jedoch basieren insbesondere die Tätigkeiten von FuE-Instituten oder Universitäten mit hohem Forschungsanteil nur teilweise auf Routinen (Nelson/Winter, 1982, 97). Bei ihnen steht die Suche nach neuen organisatorischen und technologischen Lösungen in Form neuer Routinen im Vordergrund. Das Wissen, das Unternehmen im Zeitablauf durch Lernprozesse und Innovationen akkumulieren, ist in den Produktions- und Organisationsroutinen enthalten, so daß die Unterschiede zwischen den verschiedenen Unternehmen nicht nur auf Zufall beruhen, sondern sich aus der Akkumulation unterschiedlichen Wissens im Zeitablauf ergeben.¹⁰ Die Routinen sind also auch aufgrund der unterschiedlichen historischen Entwicklung jedes Unternehmens verschieden. Daher unterscheiden sich Unternehmen durch die Vielfalt ihrer möglichen Ausprägungen hinsichtlich ihrer Ausstattung, ihrer Produktionsprozesse, ihrer Organisationsstruktur, ihrer Lernprozesse, ihrer Wissensaufnahme und ihrer Innovationsfähigkeit (Nelson, 1991, 61f und 67). Die Routinen selbst stellen eine gewisse Kontinuität des jeweiligen Unternehmens innerhalb dieses Wandels sicher, da Routineanpassungen i.d.R. in gradueller Form vorgenommen werden.

cc) Heterogene Unternehmen und Wettbewerbsprozesse

Das neoklassische Grundmodell und auch viele Modelle, die in dieser Tradition stehen, gehen davon aus, daß die untersuchten Entwicklungsprozesse durch die Modellannahmen, insbesondere durch die Annahmen an das Verhalten der beteiligten Akteure, determiniert werden (Kamien, 1987); historische Entwicklungen spielen in diesem Zusammenhang keine Rolle. Es wird in aller Regel unterstellt, daß sich alle Wirtschaftssubjekte gleich verhalten und daß dieses Verhalten die Modellergebnisse determiniert. Die Ausführungen des vorangegangenen Abschnitts zeigen dagegen, daß das ökonomische Handeln von Wirtschaftssubjekten zwangsläufig heterogen ist, wenn man ihre unterschiedliche historische Entwicklung berücksichtigt. Somit sind die Modellergebnisse auch nicht von vornherein determiniert, sondern hängen von dem konkreten Ablauf des Marktprozesses ab (Dosi, 1993, 71). Es können jedoch nicht beliebig viele Modellergebnisse entstehen, da diese durch die

¹⁰ Vergleiche Langlois/Everett, 1994, 21, Teece et al., 1994, 19, sowie Nelson/Winter 1982, 99.

vorhergehende historische Erfahrung und Entwicklung in ihrer Anzahl eingeschränkt sind (Tödtling, 1995, 173).

Bei den Unterschieden zwischen den Unternehmen handelt es sich keinesfalls um vernachlässigbare Details - wie z.B. durch die Annahme eines sogenannten repräsentativen Unternehmens unterstellt wird. Gerade die Heterogenität der Unternehmen ruft nämlich im Wettbewerbsprozeß unternehmerische Anpassungs- und Innovationsanstrengungen hervor (Metcalfe, 1995, 418). Die Abstraktion von den Unterschieden zwischen den Unternehmen bedeutet somit nicht weniger, als daß die dynamischen Wettbewerbsfunktionen nicht in die Analyse einbezogen werden. Letztendlich werden demnach Gleichgewichtsbetrachtungen der Darstellung der Marktprozesse nur unzureichend gerecht, da auf dieser Grundlage modellierte Entwicklungsprozesse determiniert und nicht offen sind (Leschke/Wessling, 1994, 256). Insbesondere die Prozesse der Entstehung und Verbreitung von Innovationen werden nicht in ausreichendem Maße beachtet. Evolutorische Ansätze stellen hingegen das unterschiedliche Verhalten von individuellen und politischen Akteuren, den hieraus resultierenden Wettbewerb, der sich in einer ständigen institutionellen, technologischen und organisatorischen Fortentwicklung niederschlägt, in den Vordergrund: "Process and change, not equilibrium and state are central concerns." (Metcalfe, 1995, 418).

c) Innovationssysteme und Innovationspolitik

Während im Rahmen des neoklassischen Grundmodells die statische Effizienz analysiert wird, steht bei evolutorischen Ansätzen die dynamische Effizienz eines Systems im Vordergrund. Versucht man die statische Effizienz eines Wirtschaftssystems zu verbessern, so geschieht dies durch die Reduktion der Produktionskosten im Rahmen einer bestehenden Struktur (Camagni, 1995, 198). Versucht man hingegen die dynamische Effizienz eines Systems zu erhöhen, so reduziert man die Unsicherheit, mit der die Innovationsprozesse stets verbunden sind. Dies kann durch die Informationsverbreitung zwischen den Organisationen (z.B. Unternehmen, Universitäten, FuE-Institute, Forschungsministerien usw.) und den individuellen Akteuren geschehen. Dabei kommt der Etablierung von Beziehungen zu anderen Organisationen und Akteuren besondere Bedeutung zu, da durch diese Beziehungen die spezifischen Ressourcen und Kompetenzen der anderen in kollektiven Lernprozessen genutzt werden können (Camagni, 1995, 199).

Da die Neoklassik in der Regel von identischen Unternehmen ausgeht, verfügen diese über identisches Wissen. Daher sind in diesem Zusammenhang Netzwerke nicht notwendig. Im Gegensatz dazu macht die durch die Evolutoriker unterstellte Vielfältigkeit von Organisationen Austauschbeziehungen zwischen den Organisationen notwendig, die den Transfer ihres jeweils unter-

schiedlichen Wissens ermöglichen. Diese Austauschbeziehungen sind freiwilliger Natur. Sie kommen zustande, da dies für die einzelne Organisation oder den einzelnen Akteur eine Möglichkeit ist, fehlendes Wissen zu erhalten, das nicht in kodifizierter Form frei zugänglich ist. Die innovativ tätigen Organisationen und ihre Beziehungen zueinander machen ein Innovationssystem aus (Metcalfe, 1995, 462f). Innerhalb eines solchen Systems werden Innovationen generiert und wird Wissen verbreitet. Innovationssysteme wurden zunächst in nationaler Abgrenzung untersucht, da die Gemeinsamkeiten der geltenden Institutionen, der Sprache und der kulturellen Geprägtheiten eine natürliche geographische Begrenzung boten (Lundvall, 1992a, 3).¹¹ Diese naheliegende nationale Abgrenzung vernachlässigt jedoch, daß zur Analyse bestimmter Fragestellungen auch andere Aggregationsebenen sinnvoll sein können. Auf einem höheren Aggregationsniveau kann man etwa internationale Innovationssysteme erfassen, so daß Märkte, deren technologischer Wettbewerb zunehmend globaler wird und auf denen vor allem große und multinationale Unternehmen konkurrieren, zutreffend abgebildet werden können (Lundvall, 1992a, 3f). Auf einer niedrigeren Aggregationsebene bietet sich die Untersuchung regionaler Innovationssysteme für Märkte an, auf denen die flexible Spezialisierung und die Pflege von regionalen Netzwerkbeziehungen im Vordergrund stehen und auf denen in der Regel kleine und mittlere Unternehmen tätig sind (Lundvall, 1992a, 3f, und Koschatzky, 1995, 2). Um das Innovationssystem auszumachen, das ein Unternehmen in seiner Innovationstätigkeit unterstützt, müssen die Anforderungen des jeweiligen Marktes einbezogen werden. Das unterstützende Innovationssystem ist also nicht zwangsläufig das nationale.

Innerhalb eines solchen Innovationssystems implementieren politische Akteure Maßnahmen, um die Generierung und Verbreitung von Innovationen zu beeinflussen. Aus Sicht der paretianischen Wohlfahrtsökonomik ist es Aufgabe des Staates, das gesellschaftliche statische Optimum durch politische Maßnahmen zu erreichen, wenn es durch die einzelwirtschaftlichen Entscheidungen verfehlt wird. Allerdings kann ein solcher Tatbestand des Marktversagens in der Realität in fast allen Fällen festgestellt werden, da immer Abweichungen von den Annahmen an das Modell der vollständigen Konkurrenz auftreten. Da Innovationen im Zuge eines dynamischen Prozesses generiert werden und dieser Prozeß stets mit Unsicherheit einhergeht, kann man in diesem Zusammenhang sogar von einer Allgegenwärtigkeit des Marktversagens sprechen (Lipsey/

¹¹ In dieser Tradition gab Nelson einen Band heraus, in dem die Innovationssysteme verschiedener Industrieländer als Ganzes miteinander verglichen wurden; vergleiche *Nelson* (Hrsg.) (1993). Im Herausgeberband von Lundvall wurden dagegen verschiedene Subsysteme des nationalen Innovationssystems mit besonderer Betonung der Wissensakkumulation und des Wissensaustauschs analysiert; vergleiche *Lundvall* (Hrsg.) (1992c). Porter führte die Bedeutung der Innovationen für die Etablierung nationaler Wettbewerbsvorteile aus; vergleiche *Porter* (Hrsg.) (1990).

Carlaw, 1996, 268, sowie Metcalfe, 1995, 417), so daß der Tatbestand des Marktversagens in Form von Unsicherheit keinerlei Hinweis mehr für den Einsatz politischer Maßnahmen zu geben vermag - zumal diese Unsicherheit in gleicher Weise für politische Akteure besteht. Es stellt sich die Frage, welche Begründung es gibt, in einem marktwirtschaftlichen Kontext dann überhaupt politische Aktivitäten zur Stimulierung der Innovationstätigkeit zuzulassen. Wie bereits erwähnt, haben die Austauschbeziehungen und Lernprozesse zwischen innovativ tätigen Organisationen nur deswegen Sinn, weil diese unterschiedlich sind. Insofern gibt es aus Sicht der Evolutorik eine Berechtigung für das Eingreifen politischer Akteure, um möglichst eine Vielfalt von marktlichen und nicht-marktlichen Organisations-, Koordinations- und Entscheidungsstrukturen zu etablieren. Dies ist vor allem in solchen Fällen berechtigt, in denen die politischen Akteure in der Lage sind, aufgrund ihrer besseren Legitimations- und Koordinationsfähigkeit sowohl den institutionellen Rahmen als auch die Richtung, in der Innovationsprojekte im unterstützenden Innovationssystem durchgeführt werden, zu bestimmen (Metcalfe/Georgiou, 1997, 25)

Der politische Akteur in der evolutorischen Ökonomik ist - im Gegensatz zum vollständig informierten sozialen Planer der paretianischen Wohlfahrtsökonomik - nur teilweise über die Auswirkungen seines heutigen Handelns informiert. Da auch der Politiker nur unter Unsicherheit handeln kann (Metcalfe, 1995, 418), ist aus seiner Sicht ein gesellschaftliches Optimum weder identifizierbar noch erreichbar. Man spricht in diesem Zusammenhang vom lernenden Politiker¹² - im Gegensatz zum optimierenden Politiker der paretianischen Wohlfahrtsökonomik: Ein Politiker hat ebenfalls nur die Möglichkeit, mittels eines "trial and error" Verfahrens zu agieren. Dies bedeutet, daß Politik aus Sicht der Evolutorik ebenfalls einen Suchprozeß darstellt, innerhalb dessen Fehler auftreten können.

Es erscheint zunächst schwierig, aus der Vielfalt politischen Handelns effiziente und erfolgreiche Strategien zu identifizieren. Eine Möglichkeit, aus den früheren politischen Maßnahmen zu lernen, ist, diese Maßnahmen durch unabhängige Dritte evaluieren zu lassen. Hierbei geht es darum begleitend oder im nachhinein herauszufinden, ob die jeweilige politische Maßnahme geeignet war, die gewählte Zielgruppe gemäß der Zielvorgabe zu erreichen, welche direkten und indirekten Wirkungen von der politischen Maßnahme ausgingen und ob die Verwaltung und die Implementation der Maßnahme effizient waren (Kuhlmann, 1992, 125). Dies kann dann wiederum als Grundlage für künftige politische Entscheidungen dienen. Auch Fehler können Bestandteil erfolgreicher Innovationspolitik sein (Lipsey/Carlaw, 1996, 269). Das wesentliche

¹² In der Literatur wird in diesem Zusammenhang der Begriff des adaptiven Politikers verwendet. Dies trifft dabei jedoch nicht den Kern, da der Sinn evolutorischer Politik gerade nicht darin liegt, sich an bestehende Umweltbedingungen anzupassen, sondern diese aktiv zu verändern. Daher wird im folgenden vom lernenden Politiker gesprochen.

Kriterium erfolgreicher Innovationspolitik ist nicht Fehlerfreiheit, sondern daß Fehler als solche möglichst rasch erkannt werden, um fehlerbehaftete Maßnahmen so schnell wie möglich einzustellen und um die entsprechende Erfahrung für künftige Maßnahmen zu nutzen.

d) Innovationen im Transformationsprozeß aus evolutorischer Sicht

Aus der unterschiedlichen Bedeutung, welche die Neoklassik und die Evolutorik historischen Entwicklungen zumessen, resultieren verschiedenartige Herangehensweisen an die Transformation von einem planwirtschaftlichen zu einem marktwirtschaftlichen Wirtschaftssystem: Ökonomen in der neoklassischen Tradition betonen die Notwendigkeit, den institutionellen Rahmen der zu transformierenden Volkswirtschaft unverzüglich marktwirtschaftlich auszurichten (Grabher/Stark, 1997a, 534). Die Transformationsökonomien betonten bei ihrer Politik zunächst auf Rat dieser Ökonomen hin fast ausschließlich die makroökonomische Stabilisierung (Dyker/Perrin, 1997, 3). Diese Politik tendierte dazu, Ursache und Wirkung zu verwechseln, da die makroökonomische Stabilität wesentlich von einer Vielzahl mikroökonomischer Variablen abhängt.

Im Gegensatz dazu stellen die Vertreter in der evolutorischen Tradition die mikroökonomischen Anpassungsprozesse in den Vordergrund. Ein Ausgangspunkt für die Anpassungsprozesse liegt in der historischen Entwicklung der Transformationsökonomien. Diese spiegelt sich u.a. in den Routinen der Organisationen wider. Daher besteht im Zuge der Transformation die Möglichkeit, eine Vielzahl bestehender und neu entstehender Organisationsformen, Koordinations- und Selektionsmechanismen auszuprobieren (Murrell, 1992, 39f). Die zusätzliche Zeit, die für diese Suchprozesse benötigt wird, verursacht aus Sicht der Neoklassiker nur zusätzliche Kosten, während sie aus evolutorischer Sicht Möglichkeiten bieten, international wettbewerbsfähige Strukturen zu entdecken, die in den westlichen Marktwirtschaften nicht etabliert sind und daher - entsprechend der neoklassischen Strategie - auch nicht ausprobiert werden sollten.

Insgesamt sind die evolutorischen Ansätze den neoklassischen Ansätzen für die hier behandelte Frage vorzuziehen, da sie betonen, daß Innovationen als treibende Kraft hinter dem wirtschaftlichen Wandel und Wachstum stehen (Murrell, 1992, 37). Die Endogenisierung des wissenschaftlichen und technischen Fortschritts in evolutorischen Ansätzen unter Berücksichtigung der Wechselwirkungen zwischen Unternehmen, ihrem Innovationssystem und ihrem sonstigen Umfeld trägt somit besser zur Lösung der hier behandelten Problemstellung bei. Die damit einhergehende Betonung der Heterogenität von Unternehmen zeigt die Problematik der Chancen sich transformierender Unternehmen in einem anderen Licht: Hier geht es darum zu beantworten, welche

Aufgabe sich transformierende Unternehmen in der Arbeitsteilung bei der Generierung von Innovationen übernehmen können. Die Offenheit der hier behandelten Innovationsprozesse ermöglicht es ihnen, trotz der i.d.R. zunächst schlechteren Ausgangssituation aktiv einen Weg zu suchen, um ihren Platz in der innovativen Arbeitsteilung zu finden und diese Arbeitsteilung im Zeitablauf gegebenenfalls auch in ihrer Zusammensetzung und Funktionsweise zu beeinflussen.

III. Zusammenhänge zwischen Innovationen, Wachstum und Transformation

1. Der Beitrag von Innovationen zum wirtschaftlichen Wandel und zum Wirtschaftswachstum

Der technologische Fortschritt wird aufgrund der historischen Erfahrungen seit der Industrialisierung als Haupttriebfeder des Wandels ökonomischer Systeme angesehen, da er deutliche Effekte auf die soziale, ökonomische und politische Organisation sowie die kulturelle Prägung einer Gesellschaft hat. Die gesellschaftlichen Bedingungen beeinflussen jedoch auch umgekehrt die Übernahme und Durchführung der Technologien (Samuels, 1995, 573). Es besteht weitgehende Übereinstimmung zwischen Vertretern ganz unterschiedlicher Ansätze der Wachstumstheorie darüber, daß der langfristige Produktivitätsanstieg und das daraus folgende langfristige Wirtschaftswachstum vor allem durch technologische und organisatorische Innovationen erzeugt werden (Freeman, 1994, 78).

Allerdings existieren unterschiedliche Auffassungen darüber, ob entwickelte und weniger entwickelte Volkswirtschaften tatsächlich hinsichtlich ihrer wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit konvergieren.¹³ Vertreter der neoklassischen Wachstumstheorie kamen in der Tradition von Solow (siehe hierzu Solow, 1956 und 1957) zu dem Ergebnis, daß eine solche Konvergenz zu erwarten sei. Diese Konvergenz ist neben der unterstellten abnehmenden Grenzproduktivität des eingesetzten Kapitals darauf zurückzuführen, daß technologischer Fortschritt in diesen Modellen exogen ist. Das aus dem exogenen Prozeß resultierende technologische Wissen steht somit grundsätzlich in allen Volkswirtschaften gleichermaßen zur Verfügung. Dem liegt die Vorstellung zugrunde, daß es sich bei diesem Wissen um ein öffentliches Gut handelt. Trifft dies zu, so steht das technologische Wissen, welches in den entwickelten Volkswirtschaften generiert wird, weniger entwickelten Volkswirtschaften nahezu kostenlos zur Imitation zur Verfügung. Da zunächst die Lohnkosten in den weniger entwik-

¹³ Vergleiche u.a. v. Tunzelmann, 1995, 88-89, Freeman, 1994, 85, sowie Flemming/Götz, 1993, 203.

kelten Ländern geringer und die Kapitalgrenzproduktivitäten höher sind, entsteht eine deutliche Gewinnspanne, welche erhebliche Investitionen in diesen Ländern auslöst. Dadurch kann der technologische und wirtschaftliche Rückstand in diesen Ländern aufgeholt werden.

Empirisch konnte eine Konvergenz jedoch allenfalls zwischen der Gruppe entwickelter Länder festgestellt werden.¹⁴ Dagegen wird bei einem Vergleich zwischen entwickelten und unterentwickelten Ländern vielfach eher davon ausgegangen, daß unterentwickelte Länder weiter zurückfallen. Aus diesem Grunde gewann die Frage nach den genauen Ursachen wirtschaftlichen Wachstums erneut an Aktualität. Die Divergenz zwischen den entwickelten und den weniger entwickelten Volkswirtschaften läßt sich auf der Grundlage des hier gewählten Erklärungsansatzes dadurch begründen, daß technologisches Wissen keinesfalls in jeder Situation den Charakter eines öffentlichen Gutes besitzt. Schon früh argumentierte Vernon (1966) mit seiner Produktlebenszyklushypothese auf der sektoralen Ebene, um eine Konvergenz zwischen Ländern verschiedenen Entwicklungsstandes zu begründen: Industrialisierte Länder entwickeln neue Produkte, die so lange im Inland produziert werden, bis ihre Produktion soweit standardisiert ist, daß diese von weniger entwickelten Ländern imitiert werden kann. Die Industriestaaten importieren die daraus resultierenden Produkte dann solange aus den weniger entwickelten Ländern, bis diese durch erneute Produktinnovationen verdrängt werden. Dann wiederholt sich der beschriebene Prozeß.

Aber selbst wenn es sich um standardisierte Produktionsverfahren handelt, benötigt man zur Imitation mehr als Zeit. Die weniger entwickelten Volkswirtschaften brauchen sowohl auf der individuellen als auch auf der sektoralen Ebene erhebliche Vorkenntnisse, um selbst standardisierte Produktionsverfahren zu implementieren (Cohen/Levinthal, 1990 und 1989, sowie v. Tunzelmann, 1995, 90). Eine solche Implementation erfordert über die reine Imitation hinaus nämlich auch die Anpassung der Produktionsverfahren an die vorhandene Umwelt. Insofern sind hier auch technologische und organisatorische Vorkenntnisse erforderlich. Zur Herstellung und Vermarktung des Produkts müssen darüber hinaus Beziehungen zu Lieferanten und Abnehmern aufgebaut werden. Insofern ist eine Konvergenz zwischen entwickelten und weniger entwickelten Volkswirtschaften im Hinblick auf die makroökonomische Kennzahl "Bruttoinlandsprodukt pro Kopf" weitaus schwieriger als dies der Fall wäre, wenn technologisches Wissen tatsächlich den Charakter eines öffentlichen Guts hätte. Es stellt sich letztlich sogar die Frage, ob die Imitation von Wissen, das in entwickelten Ländern generiert wurde, in jeder Situation die beste Strategie ist. Vor dem Hintergrund der zur Imitation notwendigen Vorkenntnisse kann diese Strategie nämlich sehr kosten- und zeitintensiv sein.

¹⁴ Vergleiche zu einem Überblick über die empirischen Ergebnisse z.B. v. Tunzelmann, 1995, 87f, sowie Bell/Pavitt, 1993, 185-189.

Der Kosten- und Zeitaufwand ist sogar noch höher, wenn man bedenkt, daß innovationsinduziertes wirtschaftliches Wachstum vor allem auch das Ergebnis ökonomischer Kräfte innerhalb eines Marktsystems ist (Ehrlich, 1990, sowie Stern, 1991).

2. Die Bedeutung von Innovationen für die Wirtschaftstransformation ehemals sozialistischer Staaten

Die in Abschnitt 1.a) genannten Innovationsarten können den Transformationsprozeß auf unterschiedliche Art und Weise unterstützen. So reduzieren die Prozeßinnovationen den technologischen Rückstand zu marktwirtschaftlichen Ökonomien und sichern damit zumindest teilweise die Überlebensfähigkeit der Unternehmen im überregionalen Preiswettbewerb. Produktinnovationen führen zu Änderungen in der Produktpalette der osteuropäischen Unternehmen und unterstützen hiermit deren Chancen im nationalen und internationalen Qualitätswettbewerb. Durch organisatorische Innovationen werden neue Formen der Arbeitsorganisation und eine Reorganisation der Beziehungen zu Lieferanten, Kunden und Forschungseinrichtungen möglich. Nicht zuletzt trägt die Erschließung neuer Absatz- und Beschaffungsmärkte zur Transformation der osteuropäischen Unternehmen bei, da diese die weggebrochenen Märkte in den früheren RGW-Staaten zum Teil ersetzen können.

Innovationen können dazu führen, daß sich einige wettbewerbsfähige Sektoren in den Transformationsökonomen bilden, die dann als Ausgangspunkt für wirtschaftliches Wachstum dienen. Die historische Erfahrung zeigt, daß Wachstumsimpulse i.d.R. von einigen Sektoren ausgehen. Somit stellt "... der schnelle Anstieg einer oder mehrerer industrieller Branchen einen starken und wesentlichen Antrieb für den wirtschaftlichen Übergang ..." dar (Rostow, 1960, 76). Notwendige Voraussetzung für einen solchen Prozeß sind Institutionen und insbesondere Marktformen, welche Innovationen und damit letztlich einen Strukturwandel zulassen (EBRD, 1997, 111).

Zwischen den herkömmlichen Entwicklungsländern und den Transformationsökonomen existieren teilweise recht gravierende Unterschiede. Zum einen verfügen einige Transformationsökonomen über gut ausgebildete Arbeitskräfte (EBRD, 1997, 64). Zum anderen können insbesondere Ungarn und Polen auf eine längere Erfahrung mit dezentraler Entscheidungszuordnung zurückgreifen (Landesmann/Székely, 1995a, 12), so daß hier Ende der 1980er Jahre - als in vielen anderen Transformationsökonomen die Reformen erst eingeleitet wurden - bereits Gesetze und Gebräuche entstanden waren, die eine Transformation zu einem marktwirtschaftlichen System unterstützen. Dagegen wurde z.B. die ehemalige DDR bis 1989 streng nach planwirtschaftlichen Grundsätzen geführt. Hier konnte auf marktwirtschaftliche Elemente lediglich im bereits bestehenden informellen Sektor zurückgegriffen werden.

IV. Die Vorgehensweise in der vorliegenden Arbeit

In der vorliegenden Arbeit soll geklärt werden, wie Innovationen zur Wirtschaftstransformation ehemals sozialistischer Staaten beitragen können. Zunächst wird die Funktionsweise eines Innovationssystems in der Transformation beleuchtet (Abschnitt B.). Aus theoretischer Sicht kommt der Ausgestaltung des institutionellen Rahmens, der Funktionsweise der Selektionsmechanismen und den hieraus resultierenden Möglichkeiten der Innovationsgenerierung entscheidende Bedeutung zu (Abschnitt B.I.). Der Beginn des Transformationsprozesses wird i.d.R. auf das Ende der 1980er Jahre mit der politischen und ökonomischen Öffnung der Länder Ost- und Südosteuropas datiert - auch wenn marktwirtschaftliche Reformen in einzelnen Ländern bereits früher einsetzen. Die politische und ökonomische Öffnung der ehemals sozialistischen Staaten bezeichnet man häufig - etwas plakativ - als Fall des eisernen Vorhangs. Auch wenn dieser Zeitpunkt gerade zehn Jahre zurückliegt, existieren doch bereits eine Reihe empirischer Untersuchungen, die zumindest skizzenhaft ein Bild der Transformation von Innovationssystemen zeichnen. Diese werden in Abschnitt B.II. vorgestellt.

Die Analyse mittels des Konzepts des Innovationssystems gibt einen Überblick über mögliche Hindernisse bei der für den Transformationsprozeß so wesentlichen Innovationsgenerierung. In Abschnitt C. soll dann gezeigt werden, welche Schwierigkeiten Unternehmen aus ehemals sozialistischen Staaten zu überwinden haben, wenn sie überregional wettbewerbsfähig werden wollen. Die vielfältigen Einflußfaktoren werden in Abschnitt B. im Rahmen der Diskussion über Engpässe in einem sich transformierenden Innovationssystem in zumeist qualitativer Form dargelegt. Um eine Vorstellung von den Chancen und Problemen sich transformierender Unternehmen auf überregionalen Märkten zu erhalten, wird darauf aufbauend in Abschnitt C. eine Quantifizierung der Faktoren vorgenommen, welche die Wettbewerbsfähigkeit dieser Unternehmen beeinflussen.¹⁵ Das dort zu entwickelnde Modell enthält die wesentlichen Einflußfaktoren, die in Abschnitt B. diskutiert werden. Es ermöglicht dadurch eine genauere Analyse der regelmäßigen Entwicklungen, die im Produktlebenszyklus auftreten. Von besonderem Interesse sind hierbei die Markteintritts- und Überlebenschancen sich transformierender Unternehmen auf überregionalen, wettbewerblich organisierten Märkten.

In Abschnitt D. wird mittels Simulationen die Bedeutung von Innovationen für die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen in der Transformation unter unterschiedlichen Bedingungen gezeigt. Dabei stehen die Aufhol- und Anpassungsprozesse dieser Unternehmen im Vordergrund. Gleichzeitig wird untersucht, wie ihr Auftreten nach der Marktoffnung der Transformationsökonomien

¹⁵ Dagegen wird die mathematisch-formale Darstellungsweise z.B. kulturellen Einflüssen kaum gerecht.

die Markteintritts- und Überlebenschancen der Unternehmen aus den Industrieländern, den Wettbewerbsprozeß und das Ergebnis des Wettbewerbs in Form des Marktpreises und des Marktumsatzes beeinflußt.

Abschließend lassen sich Umfeldbedingungen und die möglichen Aktionen der sich transformierenden Unternehmen identifizieren, welche ihre Wettbewerbs- und Überlebensfähigkeit besonders positiv oder negativ beeinflussen. Dies führt zu Implikationen für unternehmerische und politische Handlungen, die zur Verbesserung der Situation sich transformierender Unternehmen auf überregionalen Märkten beitragen und die damit den Transformationsprozeß in den jeweiligen Ländern unterstützen können (Abschnitt E.).

B. Innovationssysteme in der Transformation

Im folgenden Abschnitt soll untersucht werden, wie sich ein Innovationssystem während eines Transformationsprozesses entwickelt (vgl. zum folgenden Fritsch/ Werker, 1999, 5-22), um abschätzen zu können, inwieweit Unternehmen aus Transformationsländern hierdurch beeinträchtigt werden. Innovationssysteme stellen den Ausschnitt einer Volkswirtschaft dar, auf dem die Generierung von Innovationen beruht. Solche Systeme sind komplexe Gebilde aus Institutionen und Organisationen. Ihre grundlegenden Entwicklungsmuster sind Gegenstand des Abschnitts I. In Abschnitt II. erfolgt eine kurze Vorstellung der gegenwärtigen ökonomischen Situation in einigen ausgewählten Transformationsländern. Anschließend wird gezeigt, welche spezifischen Engpässe und Probleme in einem sich transformierenden Innovationssystem auftreten können, wobei auf empirische Untersuchungen über Innovationssysteme in den ehemals sozialistischen Staaten zurückgegriffen wird (Abschnitt III.).

I. Die grundsätzliche Entwicklung eines Innovationssystems

Die im folgenden dargestellten grundlegenden Merkmale und Entwicklungsmuster gelten für alle Innovationssysteme - unabhängig vom zugrundeliegenden Wirtschaftssystem. Für die Entwicklung eines Innovationssystems sind die Institutionen, welche seine Ausgestaltung und die Funktionsweise prägen, von entscheidender Bedeutung (Abschnitt 1.). Sie beeinflussen insbesondere die Wirkungsweise der Selektionsmechanismen und die Generierung von Innovationen (Abschnitt 2.).

1. Der institutionelle Rahmen als Grundlage für die Funktionsweise eines Innovationssystems

Innovativ tätige Organisationen sind heterogen und verfügen daher über unterschiedliches Wissen. Um auf weiteres Wissen zurückgreifen zu können, müssen sie Austauschbeziehungen zu anderen Organisationen unterhalten. Ein Innovationssystem beinhaltet die Institutionen, die diese Austauschbeziehungen unterstützen und somit zur Entwicklung und Verbreitung neuer Technologien beitragen (Saviotti, 1996, 195, und Metcalfe, 1995, 462f). Insofern handelt es sich um ein System aus Gesetzen, Regeln und Gebräuchen, das zur Generierung,

zur Bewahrung und zum Transfer von Wissen, Fähigkeiten und Artefakten beiträgt.

Die Institutionen setzen den Rahmen, innerhalb dessen Innovationen generiert und selektiert werden. Die Organisationen selbst sind Zusammenschlüsse aus Wirtschaftssubjekten, welche die gleichen Ziele verfolgen (North, 1990, 5); durch die Existenz von Organisationen sollen die einzelwirtschaftlichen Transaktionskosten reduziert werden (Williamson, 1994, 86f). Es gibt unterschiedliche Arten von Organisationen, die innovieren: Unternehmen, private und öffentliche FuE-Institute¹ sowie Universitäten und Hochschulen. Diese verschiedenen Organisationen sind jeweils von unterschiedlichen institutionellen Rahmenbedingungen geprägt, die ihre Organisations- und Kontrollstrukturen, ihre Ziele und ihre Handlungsweisen beeinflussen (North, 1990, 5).

Aus Sicht der Organisationen stellen die Institutionen Nebenbedingungen dar, welche ihre Handlungssentscheidungen beeinflussen, wobei man formgebundene und formlose Institutionen unterscheidet. Zu den formgebundenen Institutionen² gehören Bestimmungen, die in Gesetzen und Verordnungen niedergelegt sind (North, 1990, 46f). Formlose Institutionen³ entstehen im Laufe der Zeit insbesondere als Sitten und Gebräuche (North, 1990, 42f), wobei im folgenden jene formlosen Institutionen von Interesse sind, welche die ökonomischen Handlungen der Wirtschaftssubjekte beeinflussen. Die Existenz jeglicher Art von Institutionen soll der Reduktion gesamtwirtschaftlicher Transaktionskosten dienen - auch wenn dies aufgrund von Umweltänderungen und den daraus resultierenden Anpassungsprozessen nicht immer möglich ist (North, 1990, 51f).

Auf der gesamtwirtschaftlichen Ebene, auf der Branchenebene und auf der einzelwirtschaftlichen Ebene existieren formlose und formgebundene Institutionen, welche die unternehmerischen Entscheidungen und insbesondere die Innovationsneigung beeinflussen. Die empirische Erfahrung zeigt, daß die formgebundenen Institutionen nicht hinreichend für eine gleichartige Entwicklung von Innovationssystemen sind.⁴ Unterschiedliche Entwicklungen von Volkswirtschaften sind ganz wesentlich auf die formlosen Institutionen zurückzuführen,⁵ da diese letztlich die tatsächliche Umsetzung der formgebundenen Institutionen bestimmen. Will man in einer Volkswirtschaft Änderungen im Bereich der

¹ FuE wird im folgenden als Abkürzung für Forschung und Entwicklung verwendet.

² Die formgebundenen Institutionen werden auch als formelle Institutionen bezeichnet.

³ Die formlosen Institutionen werden auch als informelle Institutionen bezeichnet.

⁴ Vergleiche zu einem Überblick über die Funktionsweise sehr unterschiedlicher Innovationssysteme, die z.T. auf ähnlichen formgebundenen Institutionen basieren, Nelson (Hrsg.), 1993.

⁵ Vergleiche hierzu und zum folgenden North, 1990, 43f.

Institutionen vornehmen, so sind formgebundene Institutionen im Vergleich zu formlosen leichter einzuführen. Änderungen im Bereich der formlosen Institutionen erfordern nämlich einen zeitraubenden Anpassungsprozeß, weil sie die Lernfähigkeit und -willigkeit der beteiligten Wirtschaftssubjekte voraussetzen. Dabei hängt es von der Akzeptanz der neuen formgebundenen Institutionen ab, ob sich überhaupt entsprechende formlose Institutionen herausbilden. Wenn dies nicht geschieht, dann setzen sich die alten formlosen gegen die neuen formgebundenen Institutionen durch. Ein Auseinander fallen von formlosen und formgebundenen Institutionen verursacht erhebliche gesellschaftliche Transaktionskosten, so daß ein solcher Zustand langfristig unerwünscht ist. Kurz- bis mittelfristig kann es jedoch Sinn machen, diese Transaktionskosten in Kauf zu nehmen, um die mit dem grundlegenden Wandel einhergehenden Lernprozesse überhaupt bewältigen zu können.

Organisationen unternehmen nur dann gesellschaftlich produktive Innovationsanstrengungen, wenn die formgebundenen Institutionen durchsetzbare Verfügungsrechte festschreiben, welche die Appropriierbarkeit von Innovationsgewinnen⁶ in einer Höhe gewährleisten, die deutlich über den Innovationskosten liegen (North, 1990, 87f). Dies ist erforderlich, damit die Organisationen eine Prämie für das mit der Innovationstätigkeit einhergehende Risiko erhalten. Die Ausgestaltung der Verfügungsrechte (z.B. Patentrecht, Sicherheit, Offenheit der Märkte usw.) und ihre Durchsetzbarkeit sind also entscheidend für das Ausmaß an gesellschaftlich produktiven Innovationen. Bei geringer Durchsetzbarkeit der Verfügungsrechte fließt die Kreativität der Wirtschaftssubjekte in gesellschaftlich unproduktive Innovationen (North, 1990, 51f und 77). Dies ist vielfach im Bereich der Schattenwirtschaft zu beobachten (Brezinski, 1995, 665).

2. Die Generierung von Innovationen und die Wirkungsweise der Selektionsmechanismen

Innovationen entstehen als neue Kombinationen aus Produktionsfaktoren, die sich im Herstellungsprozeß oder am Markt durchsetzen (Schumpeter, 1911/1987, 100),⁷ und die Lösungen organisatorischer und technologischer Probleme darstellen. Allen Innovationen ist gemeinsam, daß sie zur Vielfalt an Lösungsmöglichkeiten beitragen. Durch verschiedene Selektionsmechanismen sollen aus der Vielfalt der Innovationsergebnisse die überlegenen ausgewählt werden. Die Wirkungsweise des Selektionsmechanismus hängt wesentlich davon, welche institu-

⁶ Vergleiche zu einer ausführlichen Darstellung des Appropriierbarkeitsproblems Geroski, 1995, 91-93.

⁷ Vergleiche zu einer ausführlicheren Abgrenzung des Innovationsbegriffs Abschnitt A.I.1.a).

tionellen Regeln der Koordination von Inputs und Outputs zugrunde gelegt werden. Diese Koordination kann über Märkte, über Hierarchien oder über Kooperationen erfolgen (Williamson, 1981, 1540f). Bei der Koordination über den Markt erfolgt die Selektion im wesentlichen über den Preis und die Qualität; bei der Koordination über eine Organisation wird auf der Grundlage interner Entscheidungsroutinen selektiert. Erfolgt die Koordination über eine Kooperation, so werden interne und externe Entscheidungsroutinen kombiniert. Alle genannten Selektionsmechanismen bewirken, daß die durch die Innovationsgenerierung entstandene Vielfalt reduziert wird. Da das mit Innovationen verbundene Wissen i.d.R. impliziter Art ist, erfolgt sein Austausch vielfach innerhalb von Organisationen oder über verschiedenartige Kooperationsformen (Metcalfe, 1995, 491f).

Lernfähige Wirtschaftssubjekte antizipieren die Wirkungsweise des jeweiligen Selektionsmechanismus, d.h. sie lenken ihre künftigen Innovationsaktivitäten in bestimmte - durch den Selektionsmechanismus bevorzugte - Richtungen, so daß die Art des Mechanismus den Ressourceneinsatz und damit letztlich den Innovationsoutput beeinflußt (Metcalfe, 1995, 415).⁸ Neben diesem gelenkten und geplanten Element weist das Auftreten von Innovationen jedoch auch ein stochastisches Element auf: Die künftigen Änderungen des Innovationssystems und seiner Umwelt sind mit Unsicherheit verbunden und können daher bei Entscheidungen der Wirtschaftssubjekte nicht vollständig berücksichtigt werden (Nelson, 1990, 195). Dieses stochastische Element bei den Innovationsentscheidungen führt dazu, daß ex-ante verschiedene Möglichkeiten der Allokation von FuE-Ressourcen denkbar sind, selbst die Experten jedoch aufgrund der bestehenden Unsicherheit nicht wissen, welcher Weg sich ex-post als der richtige herausstellen wird. Somit bewirken vielfältige Lösungsansätze aus gesellschaftlicher Sicht eine Reduktion der Unsicherheit, die mit Innovationsaktivitäten einhergeht.

II. Zum Stand der Wirtschaftstransformation in den ehemals sozialistischen Staaten

1. Die Wahl des empirischen Bezugspunkts

Eine vollständige Aufzählung der Länder, die sich zur Zeit in einem Transformationsprozeß befinden, ist nicht ohne weiteres möglich. So wenden sich aus Sicht der EBRD 26 Staaten, die vormals im Einflußbereich der Sowjetunion oder als Teile Jugoslawiens planwirtschaftlich organisiert waren, nun marktwirtschaftlichen Systemen zu und werden durch die EBRD in diesem Vorhaben

⁸ Die Wirtschaftssubjekte können auch versuchen, Selektionsmechanismen, die sie als individuell nachteilig empfinden, zu verändern - z.B. durch die Bildung von Interessengruppen.

unterstützt (EBRD, 1999, IV).⁹ Die Aufgabe der EBRD ist aber regional auf den eurasischen Kontinent beschränkt. Würde man diese Beschränkung aufheben, so würde eine komplette Liste von Transformationsökonomien auch Kuba, Vietnam, China und teilweise auch afrikanische Staaten wie z.B. Äthiopien beinhalten (Fischer/Sahay/Végh, 1996, 45).

Im folgenden wird eine Einschränkung auf elf Transformationsökonomien vorgenommen: Neben den neuen Bundesländern werden Bulgarien, Estland, Lettland, Litauen, Polen, Rumänien, die Slowakische Republik, Slowenien, die Tschechische Republik sowie Ungarn berücksichtigt. Diese wurden für die folgende Analyse gewählt, da sie bereits eine Assoziationsvereinbarung mit der Europäischen Union (EU) geschlossen haben (European Commission, 1997) bzw. im Fall der neuen Bundesländer der EU bereits angehören. Somit kann man davon ausgehen, daß es sich bei diesen Ländern um diejenigen handelt, die einen zügigen Transformationsprozeß zu einem marktwirtschaftlich-demokratischen Wirtschaftssystem anstreben. Gleichzeitig begannen die gewählten Länder ihren Transformationsprozeß von unterschiedlichen Ausgangspunkten. So gehörten z.B. die baltischen Staaten zur Sowjetunion; anhand ihrer Entwicklung kann also teilweise das Transformationspotential des sowjetischen Wirtschaftssystems gezeigt werden, das den Prototyp eines Zentralverwaltungswirtschaftssystems darstellte. Im Gegensatz zu den baltischen Staaten konnte Ungarn bereits seit Beginn der 1980er Jahre erhebliche Reformanstrengungen unternehmen, so daß sein Wirtschaftssystem diesem Prototyp bereits Ende der 1980er Jahre nicht mehr entsprach. Wieder andere Entwicklungen sind in Slowenien zu erwarten, das als Teil des ehemaligen Jugoslawien seine Wurzeln im jugoslawischen Konkurrenzsozialismus hatte.

Bei den elf ausgewählten Transformationsökonomien handelt es sich um Länder, die in ihrem Transformationsprozeß zum gegenwärtigen Zeitpunkt unterschiedlich weit in Richtung Marktwirtschaft fortgeschritten sind. Diese Länder sind bislang auch unterschiedlich weit in die EU integriert. Am weitesten integriert sind sicherlich die neuen Bundesländer, die aber insofern einen Spezialfall darstellen, als sie der EU bereits seit 1990 angehören. Einige Länder verhandeln zur Zeit bereits über einen EU-Beitritt; dabei handelt es sich um Polen, Ungarn, die Tschechische Republik, Estland und Slowenien (Bundeskiratsministerium, 1998, 1). Die übrigen fünf Länder haben bislang einen Assoziationsvertrag mit der EU abgeschlossen (European Commission, 1997): Zu dieser Gruppe gehören Bulgarien, Lettland, Litauen, die Slowakische Republik und Rumänien.

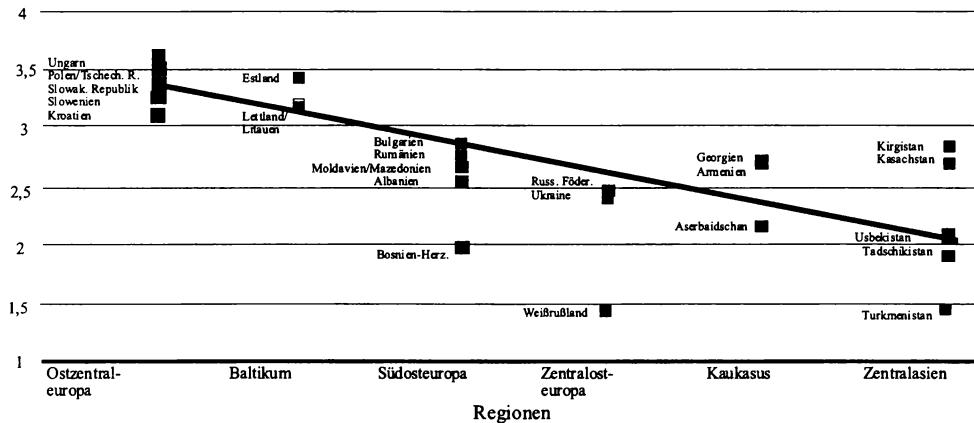
⁹ Die neuen Bundesländer fallen nicht in den Zuständigkeitsbereich der EBRD. Darüber hinaus erfährt in Osteuropa lediglich Rest-Jugoslawien keine Unterstützung durch die EBRD.

Für die genannten Länder stehen Informationen zur Verfügung, welche zumindest teilweise eine empirische Untermauerung der hier behandelten Fragestellung ermöglichen. Dies betrifft zum einen die qualitativen Aussagen über die rechtliche und politische Situation sowie die recht guten statistischen Daten zur makroökonomischen Situation in diesen elf Ländern. Zum anderen existieren Untersuchungen über die Beschaffenheit und Funktionsfähigkeit einzelner Innovationssysteme.

Bei den elf genannten Ländern handelt es sich um eine Positivauswahl, wenn man sie mit allen ehemals sozialistischen Staaten Ost- und Südosteuropas vergleicht. Die neuen Bundesländer übernahmen bereits 1990 den rechtlichen Rahmen der Bundesrepublik Deutschland. Zusammen mit den erheblichen Transfers in Form von westdeutschem Human- und Sachkapital führte dies zu einem im internationalen Vergleich sehr schnell ablaufenden Transformationsprozeß. Auch die zehn weiteren hier untersuchten Länder sind im Hinblick auf ihren Transformationsfortschritt weiter vorangeschritten als der Durchschnitt der anderen Transformationsländer. Dies wird aus der Einschätzung der EBRD deutlich. Die EBRD gab unter Berücksichtigung verschiedener Kennzahlen eine Gesamteinschätzung des Transformationsfortschritts in den ehemals sozialistischen Ländern Ost- und Südosteuropas ab, welche in Graphik B.1 dargestellt ist. Die folgenden Indikatoren wurden durch die EBRD zur Einschätzung des Transformationsfortschritts in den 10 Ländern herangezogen (EBRD, 1999, 25):

- der Privatisierungsfortschritt bei den großen Organisationseinheiten,
- der Privatisierungsfortschritt bei den kleinen Organisationseinheiten,
- der Fortschritt bei der Durchsetzung marktlicher Koordination und Kontrolle sowie bei den marktgesteuerten Unternehmensumstrukturierungen,
- der Fortschritt bei der Preisliberalisierung,
- der Fortschritt bei der Liberalisierung des Handels und der Währung,
- der Fortschritt bei der Durchsetzung einer marktwirtschaftlichen Wettbewerbsordnung und Wettbewerbspolitik,
- der Fortschritt bei der Bankenreform und bei der Zinsliberalisierung und
- der Fortschritt beim Aufbau von Versicherungsmärkten und Finanzinstitutionen, welche dem Nicht-Bankensektor zuzuordnen sind (z.B. Fondsgesellschaften).

Die genannten Indikatoren wurden mit "1" bis "4+" für jedes Land bewertet. Eine Einstufung von "1" bedeutet, daß sich seit Beginn des Transformationsprozesses keine positiven Veränderungen in Richtung marktwirtschaftlicher Strukturen ergeben haben. Erhält ein Land eine "4+", so bedeutet dies, daß hinsichtlich des jeweiligen Indikators eine Situation erreicht wurde, welche dem Standard marktwirtschaftlicher Industrienationen entspricht. Die Gesamteinschätzung für jedes Land ergibt sich aus der Addition der Bewertungen für alle Indikatoren, welche bei der Durchschnitbildung gleiches Gewicht erhalten. Im Jahre 1997 erreichten alle 26 Transformationsökonomien, welche durch die EBRD un-



Graphik B.1: Durchschnittliche Einschätzung des Transformationsfortschrittes in den ehemals sozialistischen Ländern (Quelle: EBRD, 1999, 27)

tersucht wurden, im Durchschnitt eine Bewertung von 2,525 (EBRD, 1999, 23).¹⁰ Wie in Graphik B.1 deutlich wird, liegen die hier ausgewählten zehn Länder¹¹ über diesem Durchschnitt, gehören also zu den Ländern, die in Relation zu den anderen ehemals sozialistischen Ländern in Ost- und Südosteuropa bereits überdurchschnittlich weit im Transformationsprozeß fortgeschritten sind.

Bei der Darstellung aller für die folgende Analyse ausgewählten elf Transformationsökonomien muß man sich der eingeschränkten Möglichkeit bewußt sein, diese miteinander zu vergleichen, da sie ausgehend von unterschiedlichen planwirtschaftlichen Systemen nach dem Fall des eisernen Vorhangs mit ihrer Transformation begonnen haben. Darüber hinaus sieht auch die Zielvorstellung der Länder hinsichtlich des gewünschten künftigen Wirtschaftssystems verschie-

¹⁰ Vergleiche EBRD, 1999, 25, und 1997, 13. Da die Bewertungen zwischen "1" und "4+" liegen, werden "+" bzw. "-" mit entsprechenden Ab- oder Zuschlägen in Höhe von 0,33 versehen. Jedoch muß man sich bewusst sein, daß die Bewertungen auf einer ordinalen Skala vorgenommen werden, welche sich im Prinzip nicht für eine Durchschnittsbildung eignet. Des Weiteren können die verschiedenen Indikatoren unterschiedliches Gewicht für einen Transformationsprozeß haben, welches sich zudem im Laufe dieses Prozesses verschieben kann. Insofern sind auf der Grundlage dieser Gesamtbewertungen lediglich Tendenzaussagen hinsichtlich des Transformationsfortschritts möglich.

¹¹ Die NBL wurden von der EBRD nicht in die Bewertung einbezogen und bleiben daher hier unberücksichtigt.

den aus. Zudem werden unterschiedliche Maßnahmen zur Erreichung der Zielvorstellung für richtig gehalten, selbst wenn das Ziel an sich nicht sehr unterscheidet. Dies wird z.B. bei der unterschiedlichen Privatisierungspolitik der Transformationsökonomien deutlich (EBRD, 1999, 32-34). Gleichwohl kann man die Gemeinsamkeiten der verschiedenartigen Transformationsprozesse herausarbeiten. Dabei wird vor allem deutlich, daß die zeitliche Komponente für die Transformation von entscheidender Bedeutung ist.

2. Die aktuelle ökonomische Situation in den ehemals sozialistischen Staaten

a) Bruttoinlandsprodukt und Arbeitslosigkeit

Zur Einschätzung der ökonomischen Lage in den elf Transformationsökonomien wird in Tabelle B.1 eine Auswahl aktueller volkswirtschaftlicher Indikatoren vorgestellt. Die ersten vier Größen geben einen allgemeinen Eindruck von der makroökonomischen Situation. Um die wirtschaftliche Bedeutung des einzelnen Landes zu zeigen, ist das Bruttoinlandsprodukt (BIP) aufgeführt. Die Wachstumsrate des BIP gibt die Tendenz der wirtschaftlichen Entwicklung im jeweiligen Land an. Indem dann das BIP auf die Bevölkerungsanzahl bezogen wird, ist es möglich, die unterschiedlich großen Transformationsökonomien hinsichtlich des Bruttoinlandsprodukts miteinander zu vergleichen.¹² Die Arbeitslosenquote gibt an, ob und inwieweit es gelungen ist, den Faktor Arbeit trotz des laufenden Transformationsprozesses einzusetzen.

Für die neuen Bundesländer wird im Vergleich mit den anderen zehn Transformationsökonomien im Jahre 1998 das mit Abstand höchste Pro-Kopf-Einkommen ausgewiesen, und zwar in Höhe von 16.513 US-Dollar. Jedoch macht der Vergleich mit den alten Bundesländern deutlich, daß auch in den neuen Bundesländern noch nicht der Standard westlicher Industrienationen erreicht ist, da das Pro-Kopf-Einkommen der alten Bundesländer fast doppelt so hoch wie dasjenige der neuen ist. Gleichzeitig ist aber auch die Arbeitslosenquote in den neuen Bundesländern im Jahr 1998 mit 19,5% im Jahresdurchschnitt im Vergleich zu den anderen zehn Transformationsökonomien am höchsten. Dies spiegelt die besondere Situation in Ostdeutschland wider: Einerseits kann - auch aufgrund der erheblichen Investitionszulagen, die durch die alten Bundesländer finanziert wurden - ein vergleichsweise sehr hohes Pro-Kopf-Einkommen realisiert werden. Andererseits führte die schlagartige Öffnung der neuen Bundesländer verbunden mit einer zügigen Angleichung der Lohnverhältnisse dazu, daß der

¹² Das Pro-Kopf-Einkommen wird in Kaufkraftparitäten angegeben, um eine Vergleichbarkeit dieser Größe zwischen den Ländern zu ermöglichen. Zu Problemen bei der Ermittlung von Kaufkraftparitäten vgl. z.B. BMWi, 1999, 11.

Tabelle B.1: Elf Transformationsökonomien im Vergleich¹³

Länder ¹⁴	Bruttoinlandsprodukt (BIP)		Arbeitslosenquote in %	BIP-Anteil ¹⁵ des Sektors in %			Anteil des Privatsektors am BIP in %	Außenwirtschaftliche Beziehungen					
	in Mrd. US\$/%-Veränderung zum Vorjahr	pro-Kopf in US\$ (in Kaufkraftparitäten)		I.	II.	III.		Export		Import			
								in Mrd. US\$	Anteil nach EU in %	in Mrd. US\$	Anteil aus EU in %		
ABL	1850/3,9	31.770	10,5	1	33	66	87,1	508	56	439	54		
NBL	238/1,8	16.513	19,5	2	34	65	80,6	20		17			
Polen	158/4,8	8.470	10,4	5	32	57	66	28	64 ^(a)	47	64 ^(a)		
Ungarn	47,6/5,1	10.780	9,1	6	34	60	80	23	73	26	64		
Tsch. Rep.	55 ^(a) /-2,7	13.296 ^(a)	7,5	5	40	55	75 ^(d)	26	64	29	63		
Estland	4,7 ^(a,d) /5 ^(d)	4.431 ^(b)	2,2 ^(d)	5	25	60	70 ^(a)	3 ^(d)	54 ^(d)	5 ^(d)	60 ^(d)		
Slowenien	19,6 ^(d) /4,4 ^(d)	13.835	7,9	4	39	59	55	9 ^(d)	66	10 ^(d)	69 ^(d)		

(Fortsetzung nächste Seite)

¹³ Quellen: *Statistisches Bundesamt* für die Daten zu den alten und neuen Bundesländern; *Bundeswirtschaftsministerium* (Hrsg.), 1999, für alle anderen Länder. Alle nicht gesondert gekennzeichneten Daten beziehen sich auf 1998.

¹⁴ Bei ABL handelt es sich um die gängige Abkürzung für die alten Bundesländer, bei NBL für die für die neuen Bundesländer. Tsch. Rep. steht für Tschechische Republik, Slow. Rep. für Slowakische Republik.

¹⁵ Bei den alten und den neuen Bundesländern wird für die drei Sektoren jeweils der Anteil an der Bruttowertschöpfung angegeben. Da das Statistische Bundesamt nur den sekundären und den tertiären Sektor erfaßt, stellt der Anteil des primären Sektors lediglich die Restgröße dar.

(Fortsetzung Tabelle B.1)

Länder	Bruttoinlandsprodukt (BIP)		Arbeitslosenquote in %	BIP-Anteil des Sektors in %			Anteil des Privatsektors am BIP in %	Außenwirtschaftliche Beziehungen				
	in Mrd. US\$/ Veränderung zum Vorjahr in %	pro-Kopf in US\$ (in Kaufkraftparitäten)		I.	II.	III.		Export		Import		
								in Mrd. US\$	Anteil nach EU in %	in Mrd. US\$	Anteil aus EU in %	
Lettland	6,4 ^(d) / 3,6	3.484 ^(b)	9,2	11	31	58	60 ^(a)	2	57	3	55	
Litauen	10,7/ 4,4	4273 ^(b)	6,4	11	33	57	71 ^(d)	4	37	6	47	
Slow. Rep.	20,4/ 4,4	10.056	15,6	5 ^(e)	32 ^(e)	57 ^(e)	82	11	56	13	50	
Bulgarien	13,5 ^(d) / 4,5 ^(d)	4.770 ^(a)	14,5 ^(d)	16	32	51	66 ^(a)	4 ^(d)	50 ^(d)	5 ^(d)	45 ^(d)	
Rumänien	41,7/ -5,5	1.850 ^(f)	10,3	16	37	38	58 ^(a)	8 ^(c)	65 ^(c)	11 ^(c)	58 ^(c)	

(a) Daten für 1997, (b) Daten für 1996, (c) Jan.-Nov., (d) vorläufig/geschätzt, (e) 1.-3. Quartal, (f) zum Wechselkurs.

Faktor Arbeit in Ostdeutschland schlechter eingesetzt werden konnte als das in den anderen zehn Transformationsökonomien der Fall war.

Bei den Beitrittskandidaten für die EU - Polen, Ungarn, der Tschechischen Republik, Estland und Slowenien - handelt es sich um diejenigen Länder, welche bereits besonders weit in ihrer marktwirtschaftlichen Ausrichtung vorangekommen sind (Bundeskonsumentenministerium, 1998, 1). Dies bestätigt auch die Untersuchung der EBRD zum Transformationsfortschritt in diesen Ländern. Die maximal mögliche Gesamteinschätzung des Transformationsfortschritts eines Landes beträgt 4,33. Die Beitrittskandidaten für die EU erreichen in ihrer Gesamtbewertung mindestens 3,24 im Falle Sloweniens; Ungarn erhält als bestes

Transformationsland sogar eine Gesamteinschätzung von 3,69. Betrachtet man das Pro-Kopf Einkommen, das in US\$ angegeben ist, so fällt auf, daß die fünf genannten Länder zu den acht Ländern gehören, in denen das höchste Pro-Kopf-Einkommen erzielt wird. In der Slowakischen Republik ist das Pro-Kopf-Einkommen höher als das der Beitrittskandidaten Estland und Polen. Bulgariens Pro-Kopf-Einkommen übersteigt zudem das Estlands. Spitzenreiter der Beitrittskandidaten ist Slowenien, obwohl es von diesen fünf Ländern aus Sicht der EBRD den geringsten Transformationsfortschritt erzielt hat. Das liegt daran, daß die EBRD der stabilen Entwicklung von institutionellen Rahmenbedingungen hohe Priorität einräumt. Diese schien durch die politischen Ereignisse im ehemaligen Jugoslawien immer wieder bedroht, hatte jedoch in Slowenien offensichtlich geringere tatsächliche Auswirkungen auf das BIP als von der EBRD erwartet. Bis auf die Tschechische Republik, die sogar eine negative Wirtschaftswachstumsrate von -2,7% ausweist, können alle Beitrittskandidaten der EU im Jahre 1998 mit Raten von deutlich über 4% aufwarten. Unter den genannten Ländern hat nur Estland mit einer Quote von 2,2% den Vorteil einer geringen Arbeitslosigkeit. Alle anderen Beitrittskandidaten weisen eine Arbeitslosenquote zwischen 7,5% und 10,4% aus, liegen damit aber immer noch deutlich unter denjenigen der neuen Bundesländer.

Zu den Ländern, die zwar Assoziationsverträge mit der EU abgeschlossen haben, aber noch nicht in Beitrittsverhandlungen eingetreten sind, gehören Lettland, Litauen, die Slowakische Republik, Bulgarien und Rumänien. Die Indikatoren der EBRD bestätigen, daß diese Länder ihren Transformationsprozeß noch nicht soweit in Richtung westlicher Marktwirtschaften vorangetrieben haben wie die Länder, die bereits in Beitrittsverhandlungen mit der Europäischen Union stehen. Hierbei bilden Bulgarien und Rumänien nach Einschätzung der EBRD die Schlußlichter (Graphik B.1). Der bislang geringere Transformationsfortschritt wird auch deutlich, wenn man das Pro-Kopf-Einkommen dieser Transformationsländer mit dem der EU-Beitrittskandidaten vergleicht. Nur die Slowakischen Republik hat mit 10.056 US\$ ein Pro-Kopf-Einkommen, das klar im Bereich der Beitrittskandidaten liegt. Außerdem hat Bulgarien ein etwas höheres Pro-Kopf-Einkommen als der Beitrittskandidat Estland. Besonders schlecht schneidet in diesem Zusammenhang Rumänien ab; es realisiert nur etwas mehr als die Hälfte des Pro-Kopf-Einkommens, welches das zweitschlechteste Land (Lettland mit 3.484 US\$) in der Gruppe der hier herangezogenen Transformationsländer erreicht. Darüber hinaus weisen von den hier vorgestellten Transformationsökonomien nur Rumänien und Bulgarien negative Wachstumsraten beim BIP auf. In der Slowakischen Republik und Bulgarien liegen die Arbeitslosenquoten bei etwa 15%; in Rumänien beträgt diese Größe laut amtlicher Statistik etwa 10%. In Lettland und Litauen ist die Arbeitslosenquote in Höhe von 9,2% bzw. 6,4% etwa mit der in der Tschechischen Republik und in Slowenien vergleichbar.

b) Wirtschaftsstruktur

Die Aufteilung des BIP auf die drei Sektoren - Agrarsektor, Industrie und Dienstleistungen - ermöglicht eine Einschätzung, ob sich die Wirtschaftsstruktur des jeweiligen Transformationslandes zumindest grob in Richtung der Wirtschaftsstruktur westlicher Marktwirtschaften entwickelt, welche vor allem durch einen hohen Dienstleistungsanteil gekennzeichnet sind.¹⁶ In den neuen Bundesländern wird der größte Anteil der Bruttowertschöpfung - nämlich 65% - durch den tertiären Sektor bereitgestellt. Ein Vergleich mit den alten Bundesländern zeigt, daß die Wirtschaftsstruktur der alten Bundesländer mit derjenigen der neuen Bundesländer - bezogen auf den primären, sekundären und tertiären Sektor - nahezu identisch ist. Ungarn und Estland geben einen Anteil des tertiären Sektors von 60% am BIP an. Bei allen anderen Beitrittskandidaten macht der tertiäre Sektor weniger als 60% des BIP aus. In allen fünf Transformationsökonomien, die über den Beitritt zur EU verhandeln, ist im Hinblick auf ihre Wirtschaftsstruktur eine Betonung des Dienstleistungsbereiches zu beobachten: Der tertiäre Sektor hat den größten Anteil, der sekundäre Sektor den zweitgrößten Anteil am BIP. Der primäre Sektor liegt bei allen fünf Ländern unter 7% des BIP.¹⁷

Ein Blick auf die Wirtschaftsstruktur in den fünf assoziierten Ländern zeigt auch hier eine Betonung des Dienstleistungssektors: Alle produzieren den größten Teil ihres BIP im tertiären Sektor. Der zweitgrößte Anteil entfällt auf den sekundären und der kleinste Anteil auf den primären Sektor. Allerdings ist diese Hinwendung zur Dienstleistungsgesellschaft nicht so deutlich wie bei den EU-Beitrittskandidaten. Die deutlich höheren Anteile des primären Sektors weisen darauf hin, daß vor allem in Rumänien und Bulgarien der Agrarsektor noch eine große Bedeutung hat. Mit einem solchen Agrarsektor geht meist auch ein hoher Anteil an Selbstversorgung der im Agrarsektor tätigen Bevölkerung einher. Diese wird allerdings in der amtlichen Statistik nicht berücksichtigt, so daß das niedrige Pro-Kopf-Einkommen in den beiden Ländern im Vergleich mit den anderen Transformationsländern den Lebensstandard als zu gering ausweist.

¹⁶ Der primäre Sektor umfaßt die Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft; der sekundäre Sektor setzt sich aus der Industrie und dem Bauwesen zusammen; der tertiäre Sektor erfaßt die Dienstleistungen.

¹⁷ Bei Estland fällt auf, daß die Summe der Anteile der drei Sektoren bei weitem nicht 100% ergibt. Dies ist auch bei anderen Ländern, insbesondere bei der Slowakischen Republik, Bulgarien und Rumänien zu beobachten. Diese Abweichungen werden auf erhebliche Probleme bei der Datenerhebung zurückgeführt, die vor allem daraus resultieren, daß es einen erheblichen informellen Sektor in diesen Transformationsökonomien gibt, der teilweise in die Angaben über die Höhe des gesamten BIP mit eingeht (*Bundeskirtschaftsministerium* (Hrsg.), 1997, 6).

c) Außenwirtschaftliche Verflechtungen

Die außenwirtschaftliche Verflechtung der Transformationsökonomien, insbesondere die Höhe ihrer Exporte, zeigt, inwieweit diese Länder im Zuge des Transformationsprozesses bereits international wettbewerbsfähig geworden sind. Dies ist für die in den Abschnitten C. und D. folgende Analyse besonders wichtig, da dort untersucht wird, welche Chancen sich transformierende Unternehmen haben, auf überregionalen und internationalen Märkten aktiv zu werden.

Die neuen Bundesländer weisen eine leicht positive Handelsbilanz auf. Im Vergleich zu den alten Bundesländern aber auch im Vergleich zu den anderen Transformationsökonomien exportieren und importieren sie jedoch wenig. Auch wenn man die Exporte und Importe auf das ostdeutsche BIP bezieht, sind die Außenhandelsanteile im Vergleich zu den anderen Transformationsökonomien gering. Allerdings ist hier natürlich die Vergleichbarkeit eingeschränkt, weil die alten Bundesländer für die neuen Bundesländer als Inland gelten. Die Unternehmen in den neuen Bundesländern liefern aber gerade in die alten Bundesländer und beziehen ihre Produkte zu einem großen Teil ebenfalls von dort. Die entsprechenden Größen werden in der amtlichen Statistik seit 1995 leider nicht mehr ausgewiesen.

Hinsichtlich der außenwirtschaftlichen Verflechtung¹⁸ der Beitrittskandidaten kann zunächst festgestellt werden, daß die Importe die Exporte bei allen Ländern übersteigen, d.h. die Handelsbilanz weist jeweils ein Defizit aus. Trotzdem werden erhebliche Exporte ins Ausland vorgenommen: Polen exportiert in Höhe von ca. 18% seines BIP; bei allen anderen Beitrittskandidaten beträgt die Höhe der Exporte sogar über 45% des BIP. Von diesen Exporten wiederum gehen in allen Ländern zwischen 54% und 73% in die EU. Dies zeigt, daß sich die außenwirtschaftlichen Beziehungen der EU-Beitrittskandidaten bereits deutlich auf die EU konzentrieren. Ebenfalls deutlich ist die Verflechtung mit der EU hinsichtlich der Importe: zwischen 63% und 69% der Importe der Beitrittskandidaten stammen aus der EU.

Die fünf assoziierten Länder, die noch keine Beitrittsverhandlungen mit der EU aufgenommen haben, weisen ebenfalls eine deutliche außenwirtschaftliche Verflechtung mit dieser auf. Alle diese Länder importieren mehr als sie exportieren. Auch diese Länder exportieren einen großen Anteil ihres BIP: Rumänien weist einen Exportanteil von etwa 19% aus; alle anderen genannten Länder exportieren mehr als 30% ihres BIP. Alle fünf Länder liefern einen wesentlichen Anteil ihrer Exporte in die EU. Jedoch ist dieser Anteil im Durchschnitt deutlich geringer als bei den EU-Beitrittskandidaten: Er liegt zwischen 37% und 65%. Ein

¹⁸ Auch die Daten hinsichtlich der Außenwirtschaftsbeziehungen sind vorsichtig zu interpretieren, da sie den Grenzhandel - insbesondere auch den Schmuggel - nicht beinhalten (*Bundeskonsumentenministerium* (Hrsg.), 1997, 6).

ähnliches Bild bietet der Import, sowohl in seiner Gesamtbewertung als auch im Hinblick auf den Importanteil, der aus der EU stammt.

III. Die Entwicklung der Innovationssysteme in den Transformationsländern

1. Unterschiede zwischen plan- und marktwirtschaftlichen Innovationssystemen

a) Unterschiede in der Innovationsgenerierung und in den Selektionsmechanismen

Zwei Merkmale, welche die grundlegend andersartige Funktionsweise planwirtschaftlicher und marktwirtschaftlicher Systeme kennzeichnen, spielen eine zentrale Rolle bei der Reorganisation der Innovationsgenerierung und der Selektion in der Transformation. Das erste Merkmal liegt in der früheren politischen Ausrichtung der ehemals sozialistischen Staaten begründet. Diese mußten sich im Zuge der Arbeitsteilung zwischen den RGW-Staaten auf spezifische Branchen konzentrieren (Landesmann/Székely, 1995, 15, und v. Müller, 1993, 379f). Das hatte zur Folge, daß sich die sektorale Wirtschaftsstruktur in diesen Ländern nicht im Zuge eines internationalen Wettbewerbsprozesses unter Wahrnehmung komparativer Kostenvorteile herauskristallisierte, sondern daß sie ihren Ursprung in politischen Entscheidungen hatte. Im Vergleich zu ähnlich entwickelten westlichen Industrieländern wiesen alle osteuropäischen Länder zudem einen kleinen Dienstleistungssektor auf, während der produzierende Sektor überbetont war (EBRD, 1997, 60). Der Agrarsektor wurde zumeist kollektivistisch geführt, um steigende Skalenerträge zu nutzen; dies reduzierte jedoch die Anreize der einzelnen Akteure, effizient zu produzieren. Insgesamt waren in den Transformationsländern Ende der 1980er Jahre im wesentlichen diejenigen Sektoren stark vertreten, innerhalb derer zu diesem Zeitpunkt in den westlichen Industrieländern bereits erheblich Arbeitsplätze abgebaut worden waren (v. Müller, 1993, 379). Entsprechend lag der Wissensbestand der Transformationsländer in diesen "alten" Sektoren vor.

Das zweite Merkmal, das die Funktionsweise der sich transformierenden Innovationssysteme charakterisiert und das erheblich zum Transformationsbedarf dieser Innovationssysteme beitrug, ist die Art und Weise, in der Innovationen in den Ostblockstaaten generiert wurden. In den zentralverwalteten Ländern basierten die Innovationsgenerierung und die Selektion nämlich auf dem in Abschnitt A.II.1.a) beschriebenen linearen Innovationsmodell (Meske, 1998, 20). Obwohl dieses Modell auch lange Zeit in den marktwirtschaftlich orientierten Ländern die Vorstellungen über das Auftreten von Innovationen bestimmte, wurde es dort

aufgrund der dezentralen Entscheidungsbefugnisse nicht so konsequent durchgeführt, wie dies in den sozialistischen Staaten der Fall war (Radosevic, 1999, 41, und Dyker/Perrin, 1997, 5). Weil in Planwirtschaften davon ausgegangen wurde, daß die Planung ökonomischer Größen zu den effizientesten Lösungen führt, wenn sie durch eine zentrale Behörde erfolgt, mußte ex-ante ein Konsens darüber gebildet werden, welche Aktivitäten ex-post zu den besten Innovationsergebnissen führen würden. Dieser zentral gefundene Konsens wurde dann in Pläne für alle nachgeordneten Kombinate, Forschungseinrichtungen und Betriebe umgesetzt. Für die DDR entwickelte man z.B. ein Konzept des Innovationsmanagements (Heyde, et al., 1980, 516-525), welches dem linearen Innovationsmodell - Erfindung, Innovation und Diffusion - folgte. Das genannte Buch wurde auch ins Russische übersetzt und diente in den anderen sozialistischen Ländern ebenfalls zur konsequenten praktischen Umsetzung des linearen Innovationsmodells.

Die zuvor dargestellte Vorgehensweise machte den Erfolg einer jeden Innovationsanstrengung nahezu zwingend erforderlich, da die andernfalls notwendige Änderung des Plans bürokratisch sehr aufwendig und für die entsprechenden Organisationen mit großem Prestigeverlust und Sanktionen verbunden war (Gläser/Meske, 1996, 170). Aus diesem Grunde wurden i.d.R. Innovationen geplant, die recht sicher prognostizierbar und daher auch erfolgversprechend waren. Eine solche Planungssicherheit weisen vor allem Innovationen auf, die zu geringen Veränderungen führen. Diesen wurde deshalb der Vorzug gegeben - zumal sprunghafte Änderungen darüber hinaus wenig erwünscht waren, da sie aufgrund der dann sprunghaft erhöhten Produktivität höhere Planauflagen nach sich zogen.

Dadurch, daß die Innovationsentscheidungen zentral getroffen wurden, spielte der Staat eine allumfassende Rolle bei der Generierung und Selektion von Innovationen: Er projektierte nicht nur die Innovationen selbst, sondern bestimmte darüber hinaus auch den Transfer zwischen den FuE-Instituten und den Betrieben (Radosevic, 1999, 36). Aus diesem Grunde waren die Anreize in den sozialistischen Staaten i.d.R. politischer und nicht ökonomischer Natur. Allerdings gab es verschiedene Bonisysteme, um die innovativ tätigen Organisationen dazu zu bewegen, entsprechend der Planvorgaben zu arbeiten (Radosevic, 1999, 31). Erst später wurden - vor allem in Polen und Ungarn - Formen des sogenannten Marktsozialismus eingeführt, welche auf marktliche Anreize setzten (Bohle, 1996, 13). Zwar waren die meist staatlichen Unternehmen in Polen und Ungarn danach weiterhin von den Entscheidungen übergeordneter Behörden abhängig, jedoch wurden die Planvorgaben ausgehandelt. Die teilweise widersprüchliche Regelungskompetenz der vorgelagerten Behörden und die damit einhergehende geringe Allgemeinverbindlichkeit der Regeln begünstigte in diesen beiden Ländern die Herausbildung informeller Beziehungen, so daß der Austausch von Wissen dort besser funktionierte als in den anderen sozialistischen Staaten. Im Zuge der

Transformation wiesen Ungarn und Polen somit informelle Regeln auf, die in anderen Transformationsländern nach dem Fall des eisernen Vorhangs fehlten. Jedoch wurden die Innovationsergebnisse in Polen und Ungarn weiterhin als öffentliches Gut angesehen, so daß die Appropriierbarkeit der Innovationsgewinne unerwünscht blieb (Radosevic, 1999, 31). Daher waren die individuellen Innovationsanreize nach wie vor schwach.

Die beschriebene Vorgehensweise bei der Generierung von Innovationen ist die Ursache dafür, daß in den sozialistischen Ländern nur jeweils einigen wenigen Ansätzen gefolgt wurde, um technologische oder organisatorische Probleme zu lösen (zum folgenden Nelson, 1990, 195). Dies führte zu einer erheblich geringeren Vielfalt an Lösungen, wenn man dies mit marktwirtschaftlichen Systemen vergleicht. Problematisch an der eingeschränkten Vielfalt der Problemlösungen ist, daß die Innovationsentscheidungen ja stets unter Unsicherheit getroffen werden. Diese Unsicherheit liegt darin begründet, daß künftige Änderungen des Innovationssystems und seiner Umwelt nicht vollständig vorhersehbar sind. Dieses stochastische Element bei den Innovationsentscheidungen führt nun dazu, daß ex-ante verschiedene Möglichkeiten der Allokation von Innovationsressourcen denkbar sind, sich selbst die Experten jedoch aufgrund der bestehenden Unsicherheit üblicherweise nicht einig sind, welcher Weg ex-post der richtige sein wird. Deshalb kann sich eine solche Entscheidung - wenn unberücksichtigte Umweltzustände eintreten - im Nachhinein als falsch erweisen. Tritt dieser Fall ein, so stehen jedoch die alternativen Lösungen, die gar nicht geplant und durchgeführt wurden, nicht zur Verfügung und können bestenfalls mit zeitlicher Verzögerung eingesetzt werden.

Interessant ist zusätzlich, daß - selbst wenn die Entscheidung zunächst zur effizienten Lösung geführt hat - durch Umweltänderungen später eine Situation auftreten kann, in der eine der nicht gewählten Alternativen für diese oder eine andere Problemlösung benötigt wird. Gerade nach der Entdeckung neuer Technologien dauerte es meist mehrere Jahrzehnte, bis sich die wichtigen Anwendungsbereiche dieser Technologien herausbilden (siehe hierzu auch Abschnitt C.I.2.b)aa). Während sich alternative technologische und organisatorische Lösungen in marktwirtschaftlichen Systemen häufig in Nischen entwickeln können, werden diese in planwirtschaftlichen Systemen regelmäßig vollständig unterdrückt. Daher ist das mit ihnen verbundene Wissen in Planwirtschaften nachträglich nicht oder nur unter Aufwendung hoher Kosten verfügbar. Letztlich behindert der für die zentrale Planung ex-ante notwendige Konsens die Entwicklung einer Volkswirtschaft erheblich, da er die erforderliche Vielfalt unterdrückt.

In Fällen, in denen ausgeprägtes Gewinnstreben zu den erfolgreichsten Innovationsaktivitäten führt und die Kosten der Wissensbewahrung gering sind, besteht in Marktwirtschaften die Möglichkeit, innovativ tätige Organisationen individuell zu besitzen (Nelson, 1988, 313 und 315). Diese Möglichkeit führt dazu, daß die Gewinne aus den Innovationsanstrengungen in marktwirtschaftli-

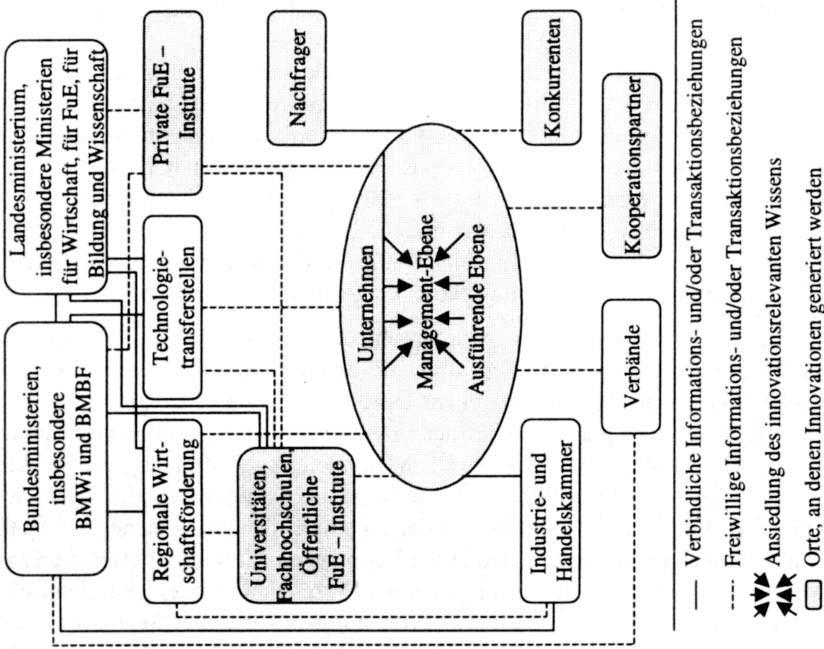
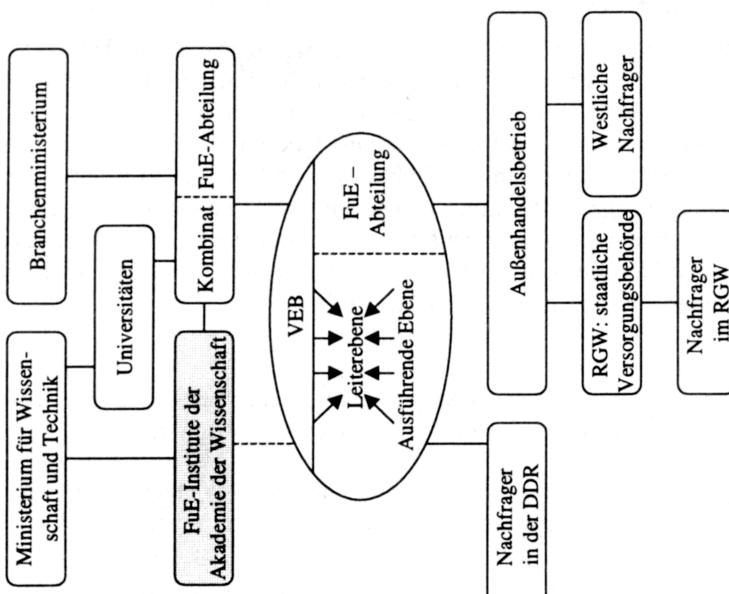
chen Systemen in größerem Ausmaß denjenigen zur Verfügung stehen, die auch das Innovationsrisiko tragen; daher ist ihr Anreiz zu innovieren entsprechend höher. Selbstinteressierte Wirtschaftssubjekte mit einem unterschiedlichen Wissensbestand und einer verschiedenartigen Risikohaltung verfolgen nun unterschiedliche Ideen. Je unwahrscheinlicher der Eintritt des Ereignisses ist, das eine Innovation erfolgreich macht, d.h. je höher das mit der Innovation verbundene Risiko ist, um so höher ist ceteris paribus der erwartete Gewinn, da im Erfolgsfall kaum Konkurrenz zu erwarten ist. Dies führt dazu, daß auch sehr risikobehaftete Entscheidungen aus Sicht eines einzelnen Unternehmens erfolgversprechend sein können, die aus Sicht einer zentralen Planbehörde zur Erfüllung gesellschaftlicher Ziele aufgrund des hohen Risikos nicht sinnvoll erscheinen.

Um Erfolg zu haben, müssen unternehmerisch tätige Akteure in marktwirtschaftlichen Systemen vor allem über die ökonomische Kompetenz verfügen, solche unsicheren Situationen einschätzen zu können. Dagegen werden die Entscheidungen in planwirtschaftlichen Systemen i.d.R. nicht unter Zuhilfenahme der bestmöglichen ökonomischen Kompetenz getroffen, da bei den Akteuren in erster Linie auf politische und weniger auf ökonomische Erfahrung Wert gelegt wird (Pelikan, 1988, 391). Hinzu kommt, daß die weichen Budgetbeschränkungen der bürokratischen Organisationen ein Umfeld schaffen, innerhalb dessen die wenigen Ideen, die aufgrund der Entscheidung einer zentralen Behörde weiter verfolgt werden, später kaum noch dem Test eines Selektionsmechanismus ausgesetzt werden und sich daher nach der einmal getroffenen Entscheidung i.d.R. durchsetzen.

Marktwirtschaften sind nicht dadurch gekennzeichnet, daß alle Transaktionen über Märkte stattfinden. Auch in Marktwirtschaften findet man in großem Maße hierarchische oder kooperative Lösungen. Es ist daher auch nicht der Überlegenheit der Märkte an sich zuzuschreiben, daß in Marktwirtschaften i.d.R. effizientere Lösungen generiert werden. Die Stärke von marktwirtschaftlichen Systemen liegt vielmehr in ihrem Potential, Markt- und Nichtmarktstrukturen auf allen Ebenen der ökonomischen Organisation auszuprobieren und nach effizienten Lösungen zur Generierung von Vielfalt einerseits und zur Selektion aus dieser Vielfalt andererseits zu suchen (Pelikan, 1988, 393).

b) Unterschiede zwischen der Arbeitsteilung in den marktwirtschaftlichen und in den planwirtschaftlichen Innovationssystemen

Als der eiserne Vorhang fiel, sahen die Innovationssysteme in den ehemals sozialistischen Staaten ganz anders aus als diejenigen in den westlichen Industrienationen. Um diese Unterschiede deutlich zu machen, wird in Graphik B.2 ein Innovationssystem in der DDR einem Innovationssystem westdeutscher Ausprägung gegenübergestellt. Dabei springen zwei grundlegende Unterschiede ins Auge: Erstens basieren bei DDR-Innovationssystemen die Informations- und

Das Innovationsystem in westdeutscher Ausprägung.**Das Innovationssystem in der DDR – Ausprägung.**

Graphik B.2: Das unternehmens- bzw. betriebsrelevante Innovationssystem im Wirtschaftssystemvergleich

Kommunikationsbeziehungen auf verbindlich vorgeschriebenen Kontakten zwischen den Organisationen, während die Innovationssysteme westdeutscher Ausprägung wesentlich auf freiwilligen Kontakten beruhen. Zweitens wurde im Innovationssystem der DDR-Ausprägung die Grundlagenforschung in den FuE-Instituten der Akademie der Wissenschaften betrieben. Auch dies ist im Innovationssystem westdeutscher Art anders. Die Innovationsgenerierung findet in Universitäten, Hochschulen, öffentlichen und privaten FuE-Instituten, bei den Nachfragern, Konkurrenten und Kooperationspartner sowie vor allem in den Unternehmen selbst statt. In Graphik B.2 werden die im folgenden näher erläuterten Unterschiede zwischen dem DDR-Innovationssystem und dem westdeutschen Innovationssystem zusammengefaßt.

Das Wirtschaftssystem in der DDR war streng nach sowjetischem Vorbild konzipiert (Leipold, 1987, 199); insofern entsprachen auch die Innovationssysteme in der DDR im wesentlichen den Innovationssystemen in den Ostblockstaaten. Als Vorteil der Vorgehensweise in den planwirtschaftlichen Innovationssystemen kann die Vermeidung von Doppelforschung angesehen werden, denn (außer in Polen) hatten die Akademien der Wissenschaften bei der Grundlagenforschung eine Monopolstellung inne (Inzelt, 1996, 10). FuE wurde in diesen Ländern nicht *in der Industrie*, sondern *für* die Industrie durchgeführt (Radosevic, 1999, 26). Die Aufgabe der Betriebe lag in der Bereitstellung von Produkten; die FuE-Institute der übergeordneten Kombinate übernahmen die angewandte Forschung für die jeweilige Branche (hierzu und zum folgenden Meske, 1998, 13-16). Die Grundlagenforschung fand dagegen im wesentlichen in der Akademie der Wissenschaften statt. Universitäten waren im wesentlichen Ausbildungsstätten, die zunehmend vorbereitendes Wissen für den Berufseinstieg und nur noch in geringem Maße Wissen für künftige Forschertätigkeiten vermittelten. Die Kontakte der Universitäten zu ihren Absolventen führten vornehmlich zu Aufträgen, die der angewandten Forschung zuzuschreiben waren. Diese vollständige Zuordnung der Grundlagenforschung zu den Instituten der Akademie der Wissenschaften führte somit jedoch gleichzeitig dazu, daß alle anderen Organisationen diesbezüglich keine absorptive Kapazität aufbauen konnten. Dies behinderte natürlich diese Organisationen bei der Aufnahme von neuem Wissen. Eine derartige Arbeitsteilung zwischen den innovativ tätigen Organisationen war im gesamten Ostblockbereich verbreitet. Lediglich Ungarn, die Tschechoslowakei und die DDR hatten aufgrund ihrer langjährigen industriellen Tradition weiterhin FuE-Abteilungen innerhalb der Industriebetriebe - auch wenn sie den Forschungsinstituten der Industriekombinate nachgeordnet waren. Dies bedeutete, daß auch die innerbetrieblichen Forschungsinstitute nicht den Weisungen der Betriebsleitung, sondern den Weisungen der Ministerien und damit letztlich politischen Entscheidungen unterlagen.

Die starke Spezialisierung der Organisationen ist auf die konsequente Durchsetzung des linearen Innovationsmodells zurückzuführen (Dyker/Perrin, 1997,

11f). Daher war diese Aufgabenzuweisung zu den verschiedenen Organisationen in allen planwirtschaftlich organisierten Volkswirtschaften zu beobachten (Dyker/Perrin, 1997, 9). Die starke Spezialisierung der Organisationen im Sozialismus führte dazu, daß die meisten Ergebnisse der Grundlagenforschung nicht in Produktionsprozesse oder Produkte umgesetzt wurden. Der Grund liegt darin, daß die Tätigkeiten, die zu einer Umsetzung der Grundlagenforschung hätten führen können, nicht Bestandteil des zentralen Plans waren und daher auch wesentlich seltener durchgeführt wurden als in westlichen Industrienationen (Hanson/Pavitt, 1987, 86).

Insgesamt führte die starke Partialisierung und Abschottung einzelner Organisationen zu Effizienzverlusten, da einer Vernetzung zwischen den Organisationen keinerlei Bedeutung zugemessen wurde und diese somit auch kaum stattfand. Selbst die in den zentralverwalteten Ländern übliche Konzentration von Ingenieurwissen im Bereich der Grundlagenforschung führte nicht zu befriedigenden Ergebnissen, weil die Vorteile der räumlichen Nähe in Innovationssystemen des sowjetischen Typs nicht durch eine entsprechende Vernetzung genutzt werden konnten (Dyker/Perrin, 1997, 13f). Die starke Spezialisierung und Konzentration der Innovationssysteme in den Ostblockstaaten wurden zudem durch die Abgeschlossenheit dieser Systeme im Hinblick auf die internationales Kontakte noch weiter verstärkt. So publizierten vor dem Fall des eisernen Vorhangs nur 15% der Forscher der rumänischen Akademie der Wissenschaften in internationalen Zeitschriften (Eisemon et al., 1996, 110).

Im Vergleich zu den Innovationssystemen des sowjetischen Typs weisen die des westdeutschen Typs eine gänzlich andere Form auf. Die Innovationssysteme westdeutscher Prägung sind hier in stilisierter Form dargestellt. In Marktwirtschaften unterscheiden sich die Innovationssysteme über die verschiedenen Sektoren erheblich, da sie sich z.B. im Hinblick auf die Quellen, die Art der Innovationen sowie hinsichtlich der Appropriierbarkeit der Innovationsgewinne erheblich unterscheiden.¹⁹ Andere westliche Industrienationen bieten zudem noch weitere Optionen, ein Innovationssystem auszugestalten. Insofern kann das hier vorgestellte westdeutsche Innovationssystem nur als ein Beispiel eines marktwirtschaftlichen Innovationssystems angesehen werden. Allen marktwirtschaftlich organisierten Innovationssystemen ist jedoch gemeinsam, daß die meisten Beziehungen zwischen den Organisationen freiwillig sind und es somit eine Vielzahl möglicher Ausprägungen gibt - was im Beispiel deutlich zum Ausdruck kommt.

Innovationssysteme marktwirtschaftlicher Prägung können Verluste mit sich bringen, die durch Doppelforschung entstehen. Allerdings führt die teilweise stattfindende Doppelforschung auch dazu, daß die westlichen Organisationen über eine höhere absorptive Kapazität verfügen und daher viel besser neues

¹⁹ Vergleiche hierzu *Hanson/Pavitt*, 1987, 40f, sowie zu einer ausführlicheren Darstellung der sektoralen Unterschiede Abschnitt C.I.2.b).

Wissen aufnehmen können. Tatsächlich stattfindende Doppelforschung führt nicht zwangsläufig zu denselben Ergebnissen, so daß sie der Generierung von Vielfalt dienen kann. Hinzu kommt, daß die Wahrscheinlichkeit, daß sehr aufwendige FuE-Projekte mehrfach durchgeführt werden, recht gering ist. Dies liegt zum einen an den vielen informellen Kontakten, über die Informationen fließen, welche auch Projekte von Konkurrenten betreffen. Sollte einer Organisation aufgrund von Geheimhaltung das genaue Ergebnis von FuE-Anstrengungen der Konkurrenz verborgen bleiben, so kann sie sich ganz bewusst entscheiden, dieses FuE-Projekt selber nochmals durchzuführen. Alternativ könnte sie auch versuchen, in Kooperationsbeziehungen mit dem Wissensträger einzutreten. Da die meisten dieser Beziehungen freiwillig sind, werden sie nur dann gepflegt, wenn sich beide Seiten einen Nutzen davon versprechen. Zum anderen werden viele FuE-Projekte staatlich gefördert. Die staatlichen Akteure achten ebenfalls darauf, daß keine kostenaufwendige Doppelforschung betrieben wird.

2. Die Innovationsgenerierung und die Selektionsmechanismen in sich transformierenden Innovationssystemen

Die in Abschnitt 1. dargestellte Struktur und Funktionsweise in den planwirtschaftlichen Innovationssystemen bildete den Ausgangspunkt für die seit dem Fall des eisernen Vorhangs stattfindende Transformation. Im Zuge der Transformation wird die Etablierung von marktwirtschaftlich organisierten Innovationssystemen angestrebt. Allerdings zeichnen sich marktwirtschaftliche Innovationssysteme vor allem durch die Vielfältigkeit ihrer Ausprägungen aus. Daher werden im folgenden Abschnitt zusammenfassend die generellen Muster des Transformationsprozesses von planwirtschaftlichen zu marktwirtschaftlichen Innovationssystemen gezeigt. Aus den institutionellen Veränderungen im Transformationsprozeß ergeben sich zunächst Veränderungen in der Wirkungsweise der Selektionsmechanismen (Abschnitt a)). Diese bewirken, zusammen mit der historisch bedingten Ausgangslage, Änderungen in der Arbeitsteilung des jeweiligen Innovationssystems (Abschnitt b)).

a) Änderungen in den Institutionen und in der Wirkungsweise der Selektionsmechanismen

Die Etablierung eines neuen institutionellen Rahmens umfaßt politische, rechtliche und ökonomische Regeln (North, 1990, 47). Die Einführung neuer formgebundener Institutionen zwang die Wirtschaftssubjekte in den Transformationsländern, sich an diesen neuen Rahmen anzupassen. Die Anpassung erfolgte unter Aufwendung von Kosten, welche entstehen, wenn die Individuen und Organisationen nach neuen Strategien suchen, wenn sie bestehende Verträge neu

verhandeln und insbesondere wenn sie neue Verhaltensmuster lernen. Die Etablierung der neuen formgebundenen Institutionen zur Implementation einer Marktwirtschaft ist relativ leicht und mit wenig Kosten verbunden, da angemessene Lösungen von dezentralen Marktwirtschaften übernommen werden können.

Dagegen ist die Etablierung der formlosen Institutionen (z.B. Regeln des Geschäftsgebarens) wesentlich schwieriger, zeitintensiver und somit auch mit höheren Kosten verbunden (North, 1990, 36). Die alten formlosen Institutionen in ehemals sozialistischen Staaten lassen sich nicht einfach durch neue ersetzen, sondern sie müssen auf der Grundlage bestehender formloser Institutionen umgestaltet werden (Stark, 1995, 71). Die Etablierung solcher neuen formlosen Institutionen ist für die erfolgreiche Bewältigung des Transformationsprozesses unumgänglich, da die formgebundenen Institutionen nur dann so funktionieren, wie sie gedacht sind, wenn sich entsprechende formlose Institutionen etablieren, die hinreichend mit den formgebundenen übereinstimmen und diese somit unterstützen. Fehlen hingegen solche angemessenen formlosen Institutionen, so führt dies zu einer Einschränkung der Effizienz des jeweiligen ökonomischen Systems (Swaan, 1997, 123f). Daher ist von vorne herein zu erwarten, daß erhebliche Zeit vergeht, bis die Innovationssysteme der Transformationsökonomien die gleiche Effizienz wie diejenigen von westlichen Industrienationen aufweisen.

Die formellen Institutionen in den Transformationsländern änderten sich am schnellsten in den neuen Bundesländern. Grundlage der Öffnung zum Westen waren der Vertrag zur Wirtschafts-, Währungs- und Sozialunion, den die DDR am 1. Juni 1990 mit der Bundesrepublik Deutschland zum 1. Juli 1990 abschloß, sowie ihr Beitritt zum Bundesgebiet nach Artikel 23 des Grundgesetzes am 3. Oktober 1990. Neben umfangreichen Übergangsregelungen wurden somit im Prinzip alle formellen Institutionen - einschließlich der Währung - der alten Bundesrepublik Deutschland übernommen. In den anderen Transformationsländern ging die Etablierung des institutionellen Regelwerks dagegen wesentlich langsamer und in einer größeren Anzahl von Schritten vonstatten. Aufgrund der nach dem Fall des eisernen Vorhangs auftretenden monetären Instabilitäten und Einbrüchen im Wirtschaftswachstum standen zunächst solche institutionelle Veränderungen im Vordergrund, die der Stabilisierung und Liberalisierung der sich transformierenden Volkswirtschaften dienten (Brezinski, 1996, 148f). Hierzu gehörten die Einführung einer restriktiven Geld- und Finanzpolitik, die Errichtung von Finanz- und Kapitalmärkten, die Einführung von Wettbewerbsgesetzen und die außenwirtschaftliche Liberalisierung. Dagegen nahmen die institutionellen Veränderungen, die dem Wirtschaftsstrukturwandel dienen, längere Zeit in Anspruch (Brezinski, 1996, 149f). Zu diesen Änderungen gehören vor allem die Einführung von Eigentumsrechten und die damit einhergehenden Privatisierungsprozesse.

Vielfach existieren in den Transformationsländern bereits die notwendigen formellen Institutionen, um den Privatisierungs- und Umstrukturierungsprozeß

in Gang zu setzen. Allerdings werden sie häufig nicht in ausreichendem Maße durch informelle Institutionen unterstützt (Murrell, 1996, 34). So fehlen, effektiv arbeitende Gerichte, die Durchsetzbarkeit privater Rechte vor dem Hintergrund alter informeller Regeln sowie der juristische Sachverstand, d.h. viele Elemente, die notwendig sind, um das geschriebene Eigentumsrecht tatsächlich umzusetzen. Dieses Auseinander fallen formeller und informeller Institutionen bildet vor allem im Zusammenhang mit dem Umbau der Innovationssysteme im Transformationsprozeß einen wesentlichen Engpaß.

Im Zusammenhang mit der in dieser Arbeit behandelten Fragestellung interessieren nun insbesondere solche Institutionen, die den Zugang zu überregionalen Märkten (sowohl für inländische als auch für ausländische) Unternehmen ermöglichen, sowie solche, die den Umbau eines Innovationssystems im Transformationsprozeß beeinflussen. Der freie Zugang für Unternehmen zu den überregionalen und internationalen Märkten wird vor allem durch die Einführung von Wettbewerbsgesetzen und die Einbindung in internationale Außenhandelszonen bestimmt. Die Wettbewerbsgesetze in den westlichen Industrienationen ermöglichen - bis auf mehr oder weniger große Ausnahmebereiche - allen Unternehmen den Zugang zu den nationalen Märkten. Das gleiche gilt für Verträge über gegenseitigen Handel, die für die nationalen Unternehmen den Zugang zu internationalen Märkten eröffnen. Der Umbau von Innovationssystemen im Transformationsprozeß wird durch die Einführung von Eigentumsrechten und die damit einhergehenden Privatisierungsprozesse, durch die Einführung von Budgetbeschränkungen sowie durch internationale Technologietransfers wesentlich beeinflußt.

Es ist wenig überraschend, daß die neuen Bundesländer hinsichtlich der Einführung der formgebundenen Regeln am weitesten fortgeschritten sind, denn ihre Einbindung in die EU wurde bereits mit ihrem Beitritt zur Bundesrepublik Deutschland vollzogen. Damit hatten die ostdeutschen Unternehmen im Prinzip sofort die Möglichkeit, dorthin zu exportieren; umgekehrt standen die überregionalen ostdeutschen Märkte den EU-Unternehmen offen. Die Absatzstruktur der ostdeutschen Unternehmen änderte sich daraufhin deutlich, wie eine empirische Untersuchung von 52 westdeutschen und 52 ostdeutschen mittelständischen Industrieunternehmen ergibt (Fritsch/Mallok, 1996, 9-11). Im Jahr 1992 lieferten von den ostdeutschen Unternehmen 35% ins Ausland; der Umsatzanteil, der auf diese Exporte entfiel, betrug 5,4%. Beide Größen lagen im Jahr 1994 deutlich höher: 42,5% der ostdeutschen Unternehmen lieferten ins Ausland, und der Umsatzanteil dieser Exporte betrug 8,7%. Damit ist der Anteil der ostdeutschen Unternehmen, die ins Ausland exportieren, fast ebenso groß wie der entsprechende Wert für das westdeutsche Teilsample, auch wenn die ostdeutschen Unternehmen wesentlich weniger Umsatz durch Exporte machen. Betrachtet man zudem die Struktur der Exporte, so gingen sie zumeist nach Westeuropa. Auf diese Exporte entfielen 5% des Umsatzes im Jahr 1992 und 7,3% im Jahr 1994.

Für die neuen Bundesländer ist somit festzustellen, daß also recht zügig neue Handelsbeziehungen aufgebaut wurden. Dies war auch notwendig, da die alten Lieferbeziehungen in die ehemaligen RGW-Staaten stark zurückgegangen sind und sich erst sehr langsam wieder erholen: 0,1% des Umsatzes gingen im Jahr 1992 als Exporte nach Osteuropa, 1994 war es immerhin schon 0,7%. Noch deutlicher wird der Fortschritt beim Aufbau neuer Lieferbeziehungen, wenn man sich die überregionalen Exporte der in der genannten Studie untersuchten ostdeutschen Unternehmen in die alten Bundesländer ansieht: 58,5% des Umsatzes im Jahr 1992 und 42,5% im Jahr 1994. Dies zeigt, daß die ostdeutschen Unternehmen bereits eine hohe Wettbewerbsfähigkeit realisiert haben. Der Rückgang der überregionalen Exporte in die alten Bundesländer läßt sich teilweise durch den Anstieg der Lieferungen in die eigene Region erklären; dies spiegelt wieder, daß die ostdeutschen Unternehmen heimische Märkte zurückerobern konnten. Auch gegenwärtig läßt sich beobachten, daß die überregionale Exporttätigkeit der ostdeutschen Unternehmen im Verarbeitenden Gewerbe ansteigt: Gerade Branchen, die für überregionale Märkte produzieren (z.B. der Maschinenbau), weisen 1997 besonders hohe Zuwachsraten in der Produktion auf (DIW, 1998, 44).

Die übrigen zehn Transformationsländer, die hier betrachtet werden, haben inzwischen Assoziationsverträge mit der EU abgeschlossen, die den Abbau von Handelshemmisse und die Anpassung der nationalen Gesetze der Transformationsländer an den EU-Standard innerhalb von zehn Jahren zum Gegenstand haben (European Commission, 1997). Durch den Abbau der Handelshemmisse haben die Unternehmen aus den Transformationsländern zunehmend Zugang zu den EU-Märkten. Gleichzeitig öffnen die Transformationsländer ihre Märkte schrittweise für den EU-Handel, wobei diese Öffnung langsamer vonstatten geht als die Öffnung der EU-Märkte für die Unternehmen aus den Transformationsländern. Die Anpassung der Gesetze in den Transformationsländern an den EU-Standard ist insbesondere im Hinblick auf die Wettbewerbsgesetzgebung wesentlich, da sie für alle Unternehmen den Zugang zu den überregionalen Märkten öffnet (bis auf die natürlich auch dort existierenden Ausnahmebereiche).²⁰

Im Rahmen des Transformationsprozesses erhielten Privatpersonen zunehmend die Möglichkeit, Besitz an Produktionsmitteln zu erwerben. Eine Folge hiervon ist, daß die unternehmerischen Entscheidungen und die Übernahme der unternehmerischen Verantwortung dezentralisiert werden können. In Bereichen, in denen keine positiven Skalenerträge realisiert werden können bzw. in denen die Skalenerträge durch die Bürokratisierungskosten überkompensiert werden, findet eine Aufspaltung der zuvor sehr großen Betriebs- bzw. Kombinatseinheiten statt. Dies ist vor allem deshalb möglich, weil der Marktmechanismus zu einer besseren Verfügbarkeit von Vorleistungen führt.²¹ Daher können sich die

²⁰ Vergleiche zu einer ausführlichen Diskussion der Wettbewerbspolitik in den Transformationsländern als Teil der Integration dieser Länder in die EU Fritsch/Hansen, 1997a.

einzelnen Unternehmen spezialisieren und dadurch effizienter mit einer geringeren Fertigungstiefe produzieren. Äußeres Zeichen hierfür ist die höhere Unternehmensanzahl im Vergleich zur Situation vor dem Beginn der Transformation (z.B. für die neuen Bundesländer Fritsch/Werker, 1994, 4). Diese Spezialisierung macht für die einzelnen Unternehmen die Entwicklung effizienter Strukturen innerhalb ihrer Organisation sowie zu ihrem unterstützenden Innovationssystem und ihrer Umwelt notwendig, wobei der Sinn dieser Umstrukturierungen auch darin besteht, daß die Organisationen die Transformation und die damit einhergehenden harten Budgetbeschränkungen erst einmal überleben können.

Die Einführung von Eigentumsrechten und die damit einhergehenden Privatisierungsprozesse, welche die Transformation der Innovationssysteme beeinflussen, sind in den betrachteten Ländern unterschiedlich weit fortgeschritten. Mißt man den Erfolg der Privatisierungsbestrebungen anhand des Anteils am BIP, welcher durch den privaten Sektor zur Verfügung gestellt wird (Tabelle B.1), so sieht die Situation in den neuen Bundesländern, in Ungarn sowie in der Tschechischen und der Slowakischen Republik am besten aus; der Anteil des BIP am privaten Sektor liegt in diesen Ländern zwischen 75% und 82%.²² Recht positiv sind auch die Privatisierungserfolge in Polen, Estland, Litauen und Bulgarien zu bewerten, da dort der Anteil des Privatsektors am BIP immerhin zwischen 66% und 71% liegt.²³ Weniger gut sieht dagegen die Lage in Slowenien, Lettland und Rumänien aus, wo lediglich 55% bis 60% des BIP durch den privaten Sektor bereitgestellt wurden.²⁴

Schon die sehr unterschiedlichen Erfolge bei der Privatisierung in den Transformationsländern zeigen, daß die harten Budgetbedingungen, die in Marktwirtschaften in weiten Teilen des privaten Sektors gelten, in Transformationsökonomien z.T. noch weniger Relevanz haben. Am Beispiel Ungarns kann man besonders deutlich sehen, welche Maßnahmen zu harten Budgetrestriktionen und damit zu deutlichen Umstrukturierungen führen (EBRD, 1997, 173). Eine Kombination aus liberalen Importregelungen, der Kreditvergabe der Banken nach Wirtschaftlichkeit und der Reduktion staatlicher Subventionierung von privaten Unternehmen führten hier zu erheblichen Umstrukturierungsanstrengungen und stellen somit einen wesentlichen Grund für den ausgedehnten privaten Sektor

²¹ Vergleiche zu drei Fallstudien, welche die Ursachen für die geringere Fertigungstiefe in den neuen Bundesländern näher beleuchten, *Fritsch/Malok*, 1994.

²² Vergleiche zur Darstellung des Privatisierungsprozesses in Ungarn *EBRD*, 1999, 226, in der Tschechischen Republik *EBRD*, 1999, 210, sowie in der Slowakischen Republik *EBRD*, 1999, 262.

²³ Vergleiche zur Privatisierung in Polen *EBRD*, 1999, 250, in Estland *EBRD*, 1999, 214, in Litauen *EBRD*, 1999, 242, und Bulgarien *EBRD*, 1999, 202.

²⁴ Vergleiche zu den Privatisierungsprozessen in Slowenien *EBRD*, 1999, 266, in Lettland, *EBRD*, 1999, 238, sowie in Rumänien *EBRD*, 1999, 254.

sowie für den großen Dienstleistungssektor in Ungarn dar. Allerdings machen sich auch die sozialen Kosten der Umstrukturierung in Form einer hohen Arbeitslosenquote von 10,4% bemerkbar, da die Neuverwendung des Faktors Arbeit bislang nur unvollständig erfolgte. In Polen dagegen wurden zwei der drei genannten Maßnahmen nur inkonsequent durchgesetzt (EBRD, 1997, 189-191). Zum einen wurden die privaten Unternehmen weiterhin durch staatliche Subventionen und Steuerbefreiungen unterstützt. Darüber hinaus erfolgte die Kreditvergabe der nur teilweise privatisierten Banken weniger nach Wirtschaftlichkeit als nach Bedarf. Daher ist der Privatisierungsfortschritt in Polen - wie oben gezeigt - auch nicht besonders zufriedenstellend. Die Arbeitslosenquote ist mit 12,4% sogar noch höher als in Ungarn.

Die Slowakische Republik verfügt zwar bereits über einen großen privaten Sektor. Dies ist jedoch weniger positiv zu bewerten als man zunächst denken würde, da die Budgetbeschränkungen der privaten Unternehmen aufgrund des schlecht greifenden Konkursrechts und aufgrund der gegenseitigen Verschuldung zwischen den Unternehmen recht weich sind (EBRD, 1997, 198f). In Rumänien schließlich sind die Privatisierung und auch die Umstrukturierung am wenigsten weit fortgeschritten. Hier spielt der Agrarsektor noch eine wesentliche Rolle (EBRD, 1997, 192f). Dieser ist stark reguliert; zudem erhalten die Betriebe im Agrarsektor staatliche Kredite. Geplant ist allerdings der Übergang zu einem Subventionssystem, welches die Umstrukturierung im Agrarsektor erleichtern soll.

b) Änderungen in der Arbeitsteilung bei der Generierung von Innovationen

Wie im vorigen Abschnitt deutlich wurde, ergeben sich im Zuge der Transformation verschiedene institutionelle Änderungen, die Einfluß auf die Wirkungsweise der Selektionsmechanismen haben. Die osteuropäischen Unternehmen unterliegen nun härteren Budgetbeschränkungen als vor der Öffnung des Ostblocks, ohne daß sie zuvor in der Lage gewesen wären, international ausreichend wettbewerbsfähig zu werden. Auch die Selektion im Bereich der institutionellen Forschung hat sich deutlich verändert, da hier je nach Transformationsland ein mehr oder weniger vollständiger Um- und Abbau eingeleitet wurde, so daß die bürokratischen Selektionsmechanismen anders funktionieren als unter einem planwirtschaftlichen Regime. Da Wirtschaftssubjekte die Effekte dieser neuen Selektionsmechanismen antizipieren, führt ihre Implementation zu Änderungen im Hinblick auf die eingesetzten Faktoren sowie die Art und Richtung der Innovationsaktivitäten.

Durch diese Änderungen in der Innovationsgenerierung verändert sich auch die Arbeitsteilung zwischen den Unternehmen, den Forschungseinrichtungen, den Universitäten usw., und es entstehen zusätzlich neue innovativ tätige Organisationen. Bestehende Organisationen, die überleben wollen, müssen daher eben-

falls neue Aufgaben übernehmen. Eine Folge dieser neuen Anforderungen war, daß Arbeitsbereiche neu definiert werden mußten. Im Zuge des Umbaus der innovativen Arbeitsteilung wurden zunächst obsolete Beziehungen abgeschafft. Dies machte den Aufbau neuer Netzwerkbeziehungen zwischen innovativ tätigen Organisationen untereinander und zu ihrem Umfeld erforderlich, was erhebliche Kosten verursachte (Albach, 1993, 44-50). Darüber hinaus müssen die Organisationen selbst umstrukturiert werden. Dieser interne Restrukturierungsprozeß umfaßt z.B. die Reorganisation von Abteilungen, internen Hierarchien, der Rechnungslegung und der Kommunikationswege (Frederick, 1995, 65).

Die Schwierigkeiten für Organisationen in einem sich transformierenden Innovationssystem bestehen des weiteren darin, daß sie in der Vergangenheit häufig anderes Wissen akkumuliert und andere Aufgaben wahrgenommen hatten als die entsprechenden Organisationen in marktwirtschaftlichen Systemen. Daher sind sie im Rahmen des internationalen und nationalen Wettbewerbs oft nicht konkurrenzfähig und somit gezwungen, ihren bisher eingeschlagenen Pfad unter Aufwendung hoher Kosten zu wechseln. Allerdings können die Organisationen in den Transformationsländern auf Sachkapital, Wissen und Beziehungsnetze zurückgreifen, die aus der sozialistischen Zeit stammen (Stark, 1995, 71f). So werden beispielsweise in Polen viele der nunmehr privaten Unternehmen durch die Beziehungsnetze der schon vor dem Fall des eisernen Vorhangs starken Gewerkschaften und Betriebsräte geprägt. Auch wird z.T. in der schon zu Zeiten des Sozialismus existierenden Schattenwirtschaft ein Ansatzpunkt für neue Beziehungsnetze gesehen. Allerdings basieren solche Netze auf lang anhaltenden Kooperationsbeziehungen zwischen lokalen Behörden, Unternehmen, Forschungseinrichtungen usw. (Lundvall, 1992b, 47f). Eine Untersuchung der Schattenwirtschaft Ungarns führte daher zu dem wenig überraschenden Ergebnis, daß die dort vorhandenen Beziehungsnetze von geringer Dichte und Größe sind (Gabor, 1991/1992, 167f). Als besonders problematisch für den Aufbau tragfähiger Innovationssysteme stellt sich zudem die fehlende Vertrauensbasis zwischen den Akteuren dar, die unter sozialistischen Bedingungen kaum entwickelt wurde; aus diesem Grunde waren die bestehenden Netze eher temporärer Natur.

Das in der Vergangenheit eingesetzte Sachkapital liegt heute noch teilweise vor. Allerdings mußte es i.d.R. erheblich abgeschrieben werden. So entsprach z.B. die Ausstattung der DDR mit Maschinen nicht dem internationalen Standard entwickelter Volkswirtschaften (Hauer/Kleinhenz/v. Schuttenbach, 1993, 75f). Ende der 1980er Jahre waren die Bestandteile der Maschinenparks häufig kaum aufeinander abgestimmt und deutlich älter als die in vergleichbaren westdeutschen Unternehmen (Wagner/Hitchens/Birnie, 1994, 31-36). 1991 konnte nur noch die Hälfte der Maschinen eingesetzt werden, die vor der Wende angeschafft worden waren.

Die schlechtere Sachkapitalausstattung sowie die planwirtschaftlichen Produktions- und Organisationsstrukturen führten dazu, daß das für die interna-

tionale Wettbewerbsfähigkeit notwendige Wissen nicht in ausreichendem Maße akkumuliert wurde. Nach dem Fall des eisernen Vorhangs fehlten insbesondere solche Kenntnisse, die in abgeschotteten, planwirtschaftlich organisierten Märkten nicht benötigt wurden. Beispielsweise war das Management in der DDR, welches Verwaltungstätigkeiten zur Erstellung und Erfüllung des Plans ausübte, zwar formal sehr gut ausgebildet. Die Ausbildung entsprach aber nicht dem Anforderungsprofil einer marktwirtschaftlichen Organisation: Vor allem in den Bereichen Controlling, Arbeitsorganisation und Marketing waren die Kenntnisse unzureichend (Hauer/Kleinhenz/v. Schuttenbach, 1993, 76-79). Bei der Transformation machte sich insbesondere das Fehlen des entsprechenden impliziten Wissens bemerkbar, das man auch in einer Marktwirtschaft erst durch jahrelange Erfahrung erwirkt.

Im Hinblick auf das technologische Wissen konnten die Transformationsländern z.T. zwar auf einen hohen Bestand zurückgreifen (Dyker/Perrin, 1997, 13f). Allerdings hatten sich die Ingenieure im wesentlichen auf die Grundlagenforschung konzentriert. Bei den Ausbildungsgängen, die sich stärker auf den Bereich der angewandten Forschung und der Produktion bezogen, bestanden im internationalen Vergleich z.T. erhebliche Unterschiede. Als ein Beispiel kann die Facharbeiterausbildung dienen. Sie dauerte in der DDR im Gegensatz zur drei- bis dreieinhalbjährigen Ausbildung in der Bundesrepublik Deutschland nur zwei Jahre (Wagner/Hitchens/Birnie, 1994, 36-38). Daher gewährleistete sie nicht die Breite, die Flexibilität und die Mobilität der Arbeitnehmer, die zur Generierung von Prozeß- und Produktinnovationen im internationalen Technologiewettbewerb erforderlich sind.

Zunächst einmal führte die Transformation zu einer weiteren Fragmentierung der einzelnen Organisationen, da das ehemals hierarchische System zerschlagen wurde und da die Beziehungen zwischen den nun meist kleineren Organisationseinheiten auf freiwilliger Basis erst wieder aufgebaut werden mußten (Dyker/Perrin, 1997, 12). Begleitet wurde dieser Prozeß von der Reallokation der Ressourcen, da die Forscher aufgrund schlechter Bezahlung oder schlechter Arbeitsbedingungen aus dem Forschungsbereich abwanderten. Darüber hinaus wurde weit weniger Kapital für die Forschungsaktivitäten bereitgestellt als vor dem Fall des eisernen Vorhangs. 1982 wurden im Ostblock im Durchschnitt über alle Länder 1,8% des BIP für FuE aufgewendet (Hanson/Pavitt, 1987, 53). Dieser Anteil verringerte sich im Zuge des Transformationsprozesses deutlich (Paasi, 1996, 5). So sank der Anteil der FuE-Aufwendungen in Ungarn von 1,6% im Jahr 1990 auf 0,89% im Jahr 1994. Ähnlich sieht die Situation in Polen aus. Die Tschechische Republik startete auf dem vergleichsweise hohen FuE-Aufwendungs niveaus von 2,19% im Jahr 1990; dieser Anteil sank dann jedoch auf 1,25% im Jahr 1994. Lediglich für Estland konnte ein Anstieg der FuE-Aufwendungen von 0,58% im Jahr 1991 auf 0,72% des BIP im Jahr 1994 beobachtet werden, was aufgrund des niedrigen Ausgangsniveaus jedoch keinesfalls ausreichend ist.

Die Arbeitsteilung zwischen den innovativ tätigen Organisationen hat sich mittlerweile im Zuge der Transformation bereits deutlich verändert. Davon betroffen war sowohl der private als auch der öffentliche Sektor. Gravierend war insbesondere der Umbau der betriebsinternen Forschungseinrichtungen (Meske, 1998, 33-35). Zumeist waren diese vor dem Fall des eisernen Vorhangs gar nicht vorhanden bzw. den Weisungen politischer Akteure unterstellt. Dies hat sich inzwischen geändert. Allerdings sehen sich die neu entstandenen bzw. privatisierten Unternehmen erheblichen Schwierigkeiten gegenüber, da sie in besonderem Maße den Selektionsmechanismen des Marktes ausgesetzt sind. Deshalb besteht bei diesen Unternehmen häufig die Tendenz, sich auf kurzfristige Ziele und Maßnahmen zu konzentrieren. Somit wird in den Transformationsländern nach wie vor im wesentlichen Grundlagenforschung betrieben, da in den Unternehmen, in denen regelmäßig der größte Teil der angewandten Forschung stattfindet, lediglich kurzfristige Ziele verfolgt werden.²⁵

Der Umbau von Innovationssystemen in der Transformation zieht also neue Aufgabenstellungen für die innovativ tätigen Organisationen nach sich. Die privaten Unternehmen, die im Zuge der Transformation entstanden sind, müssen ihren Platz in der innovativen Arbeitsteilung erst finden. Gerade von kleinen und mittleren Unternehmen gehen dabei Impulse zur Bewältigung der Transformation aus (Dyker/Perrin, 1997, 14). Allerdings fehlen in den Transformationsländern vielfach überregional agierende größere Unternehmen, die auch Grundlagenforschung betreiben und häufig in einer symbiotischen Beziehung zu kleineren Unternehmen agieren.

Im öffentlichen Sektor machte sich der Umbau der Innovationssysteme ebenfalls bemerkbar (Inzelt, 1996, 9f). Innerhalb der Universitäten erhielten die einzelnen Fachbereiche größere Autonomie. Die naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Fächer verloren zu Lasten der Sozial-, Rechts- und Wirtschaftswissenschaften an Bedeutung, denn die letztgenannten Fächer spielten in Planwirtschaften eine untergeordnete Rolle. Deutlich ist auch der Wandel der Universitäten von reinen Ausbildungsanstalten hin zu Forschungseinrichtungen. Entsprechend existieren inzwischen wieder mehr Kontakte zu anderen innovativ tätigen Organisationen - vor allem zum privaten Unternehmenssektor. Auch die vormals staatlichen Forschungsinstitute weisen inzwischen ein breites Spektrum privatisierter, halbstaatlicher und projektfinanzierter Institute auf (Meske, 1998, 46f). Treibende Kraft dieses Wandels war vor allem der absolute Rückgang der staatlichen Finanzierung von FuE-Projekten.

²⁵ Vergleiche eine Unternehmensbefragung in Sachsen-Anhalt zu der Gewichtung der unternehmerischen Innovationsziele *Wölfling*, 1994, 14f.

Dadurch, daß die Innovationsleistungen mittlerweile in umstrukturierten Organisationen stattfinden, ohne daß ihnen ein zentraler Plan zugrunde liegt, spielen informelle Kontakte und eine Vielzahl verschiedener Wissenstransferkänele zunehmend eine wichtige Rolle. Durch die Anforderungen, welche die grundlegende Umstrukturierung der Organisationen und ihrer Beziehungen zueinander stellte, erhielten nun Fähigkeiten einen zentralen Stellenwert, die zuvor - unter den planwirtschaftlichen Umständen - keine Rolle gespielt hatten. Insbesondere fehlten den osteuropäischen Managern zunächst die Erfahrungen und Fähigkeiten, die man zum Aufbau persönlicher Geschäftsbeziehungen benötigte (Child, 1996, 173). Diese Fähigkeiten wurden jedoch inzwischen bereits durch viele Manager in den Transformationsländern erworben.

Ermutigend hinsichtlich des Fortschritts beim Umbau der Beziehungen zwischen verschiedenen innovativ tätigen Organisationen sind die Ergebnisse einer empirischen Untersuchung, die u.a. die Beziehungen zwischen Industrieunternehmen und deren unterstützendem Innovationssystem in Sachsen, Baden-Württemberg und Niedersachsen analysiert hat (zum folgenden Fritsch/Lukas, 1998, 22-24). Beim Vergleich der Ergebnisse fällt auf, daß sächsische Industrieunternehmen häufiger Kontakte zu ihrem unterstützenden Innovationssystem als die entsprechenden Unternehmen aus den Vergleichsregionen haben. Dies schlägt sich jedoch - insbesondere im Vergleich zur Region Baden - nicht in besonders hohem Innovationsoutput nieder. Inwieweit dieses empirische Ergebnis Folge der Aufholprozesse innerhalb der ostdeutschen Innovationssysteme ist und ob diese starke Vernetzung der innovativ tätigen Organisationen längerfristig Innovationserfolge nach sich zieht, kann zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht beurteilt werden. Allerdings erscheinen die Ergebnisse vor allem deshalb positiv, weil die Situation in den neuen Bundesländern teilweise als zu wenig vielfältig beschrieben wird. So wird z.B. die Auffassung vertreten, daß die alten Monostrukturen durch den strikten Privatisierungskurs der Treuhandanstalt zu neuen klein- und mittelbetrieblichen Monostrukturen geführt haben (Grabher/ Stark, 1997a, 536). Die für Sachsen ermittelten regen Beziehungen zwischen den einzelnen innovativen Organisationen können hingegen ein Zeichen dafür sein, daß diese Gleichartigkeit bei weitem nicht so groß ist, da die Austauschbeziehungen ansonsten lediglich Kosten, aber kaum Nutzen mit sich bringen würden.

Um die Reallokation von Ressourcen und den Aufbau von Beziehungen zwischen den Organisationen zu bewältigen, gibt es zwei extreme Möglichkeiten, die auch beide teilweise in die Praxis umgesetzt wurden (Meske, 1998, 44f): Man kann zum einen versuchen, Innovationssysteme zu etablieren, die wieder das lineare Innovationsmodell zugrunde legen. Dies ist teilweise in den ehemals sowjetischen Staaten zu beobachten. Aufgrund der Erfahrungen mit den sozialistischen Innovationssystemen erscheint dieser Weg jedoch wenig vielversprechend. Das andere Extrem wurde in den neuen Bundesländern versucht, indem man viele der bestehenden Organisationen zerschlug, um sie dem westdeutschen Ideal anzupassen. Der Nachteil dieser Vorgehensweise liegt darin, daß der Auf-

bau neuer Beziehungen auf der Grundlage einer solchen Ausgangssituation schwierig sein kann.

Daher erscheint ein Mittelweg, der sowohl brauchbare bestehende Institutionen und Organisationen einbezieht als auch notwendige Änderungen beinhaltet, besonders vielversprechend. In Polen und Ungarn wurde ein solcher Weg beschritten. Erleichtert wurde diese Vorgehensweise in beiden Ländern dadurch, daß aufgrund der bereits vor dem Fall des eisernen Vorhangs vorgenommenen Reformen Managementfähigkeiten - vor allem hinsichtlich der Etablierung von Beziehungsnetzen - vorhanden waren, die auch im marktwirtschaftlichen Kontext von Nutzen sein können (Swaan, 1997, 121). Daher konnte sich in Ungarn auch in der Transformationsphase eine gewisse Vielfalt hinsichtlich der organisatorischen und technologischen Lösungen entwickeln, so daß dort nicht nur Wettbewerb zwischen den Unternehmen sondern auch Wettbewerb zwischen verschiedenen Lösungen entsteht (Grabher/Stark, 1997a, 536). In anderen Ländern wie z.B. in den baltischen Staaten konnte hingegen aufgrund ihrer früheren Zugehörigkeit zur UdSSR fast gar nicht an derartige Traditionen angeknüpft werden (Radosevic, 1997, 182f). Daher war und ist der Umbau in diesen Ländern besonders schwierig, denn diese müssen nach einer strikten Ausrichtung auf das lineare Innovationsmodell und der jahrelangen Abschottung von den Weltmärkten eine völlig neue Position in der internationalen Arbeitsteilung finden.

3. Die Ausgangssituation für Unternehmen aus sich transformierenden Innovationssystemen

Die Wettbewerbsfähigkeit und die Marktchancen von osteuropäischen Unternehmen zeigen sich vor allem auf überregionalen Märkten, da die Ostunternehmen dort der Konkurrenz von Unternehmen aus westlichen Industrienationen ausgesetzt sind (siehe hierzu vor allem Abschnitt C.I.1.b)). Die Marktchancen der osteuropäischen Unternehmen werden dabei vor allem durch die Leistungsfähigkeit ihres unterstützenden Innovationssystems bestimmt. Die vorhergehende Analyse hat gezeigt, daß es aus mehreren Gründen kein einheitliches Bild im Hinblick auf die Innovationssysteme in der Transformation gibt: Zunächst einmal war die Ausgangslage in den verschiedenen Transformationsländern Ende der 1980er Jahre sehr unterschiedlich. Während Länder wie Ungarn, Polen oder auch die Tschechische Republik schon vor dem Fall des eisernen Vorhangs eine gewisse Vielfalt an Organisationsformen und Selektionsmechanismen aufgewiesen haben, können z.B. die baltischen Staaten kaum auf bestehenden Institutionen, Organisationen oder Selektionsmechanismen aufbauen. So vielfältig wie die Ausgangslage am Beginn der Transformation sind auch die Maßnahmen, die zur Bewältigung der Transformation von staatlichen und privaten Akteuren ergriffen wurden. Darüber hinaus zeichnen sich die marktwirtschaftlichen Innovations-

systeme durch große Unterschiede aus, so daß auch die Ziele der Transformation von Innovationssystemen sehr unterschiedlich sein können.

Trotzdem kann man einige wesentliche Merkmale von Innovationssystemen in der Transformation zusammenfassen, die bei der Bewertung der Chancen von osteuropäischen Unternehmen, sich auf überregionalen Märkten zu etablieren, Berücksichtigung finden sollten: Zu diesen Merkmalen gehört erstens, dass die genannten Innovationssysteme aufgrund ihrer abgeschotteten Situation vor dem Fall des eisernen Vorhangs ein geringeres und wesentlich weniger vielfältiges Wissen aufweisen als das, welches in den entsprechenden marktwirtschaftlichen Innovationssystemen zur Verfügung steht. Zweitens haben sich die Selektionsmechanismen in den osteuropäischen Innovationssystemen deutlich verändert. Sie unterliegen auch auch noch weiterhin grundlegenden Veränderungen in ihrer Ausgestaltung und Wirkungsweise. Damit in einem solchen Transformationsumfeld der notwendige Strukturwandel ermöglicht wird, ist die Funktionsfähigkeit der Selektionsmechanismen erforderlich. Dies setzt zunächst einmal voraus, daß die Mechanismen des Ausprobierens und Selektierens von den unternehmerischen und politischen Akteuren akzeptiert werden. Darüber hinaus müssen die genannten Akteure überhaupt in der Lage sein, in einem solch turbulenten institutionellen Rahmen zu planen, zu entscheiden, um letztendlich überleben zu können.

Zu den wesentlichen Merkmalen von Innovationssystemen in der Transformation gehört drittens die Tatsache, dass in den Transformationsländern traditionellerweise relativ wenige Beziehungen zwischen den innovativ tätigen Organisationen existieren. Diese Beziehungen sind jedoch für die Übertragung innovationsrelevanten Wissens sehr wesentlich und müssen, da keine zentrale Planbehörde mehr existiert, durch die einzelnen Unternehmen selbst etabliert werden. Viertens basieren marktwirtschaftliche Innovationssysteme sehr stark auf informellen Kontakten, denen formlose Institutionen zugrunde liegen. Es dauert daher längere Zeit, bis diese etabliert sind. Gerade wenn ein Unternehmen auch überregional tätig ist, kommt diesen Regeln in der Zusammenarbeit mit westlichen Unternehmen und Forschungseinrichtungen große Bedeutung zu. Fünftens steigt die Unsicherheit unternehmerischer und politischer Entscheidungen, da der mit der Transformation einhergehende dynamische und grundlegende Wandel der Institutionen und der Organisationen die Unsicherheit, die jeder Innovationsaktivität sowieso zugrunde liegt, noch verstärkt.

Aus den genannten Merkmalen von sich transformierenden Innovationssystemen lassen sich zwar keine Patentrezepte für osteuropäische Unternehmen ableiten, die überregional aktiv werden wollen. In den folgenden beiden Abschnitten C. und D. wird aber ein Simulationsmodell entwickelt, welches dazu beitragen soll, die Vielzahl der Einflußfaktoren übersichtlicher und handhabbarer zu machen. Auf der Grundlage der Ergebnisse dieses Simulationsmodells und den in diesem Abschnitt aufgezeigten Merkmalen von Innovationssystemen in

der Transformation wird dann in Abschnitt E. diskutiert, welche Maßnahmen sowohl unternehmerische als auch staatliche Akteure ergreifen können, um die Marktchancen von osteuropäischen Unternehmen auf überregionalen Märkten zu verbessern.

C. Markteintritt und Überleben sich transformierender Unternehmen auf überregionalen Märkten

In Abschnitt B. wurde gezeigt, daß eine Wirtschaftstransformation die Arbeitsteilung in fast allen Bereichen des Innovationssystems verändert. Daraus resultieren erhebliche Auswirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen, die in einem solchen Umfeld angesiedelt sind. Um innerhalb der aufgezeigten Komplexität die Rolle von Innovationen für Unternehmen aus einem sich transformierenden Innovationssystem zu analysieren, wird im folgenden ein Simulationsmodell auf der Marktebene entwickelt. Abschnitt I. stellt zunächst dar, wie Innovationen die zeitliche Entwicklung von Märkten beeinflussen. Auf dieser Grundlage wird dann in Abschnitt II. ein Modell entwickelt, mit dessen Hilfe die Chancen und Probleme der sich transformierenden Unternehmen auf überregionalen, wettbewerblich organisierten Märkten beschrieben und erklärt werden können. Bei der Modellierung finden neben Aspekten, die sich aus den bisher vorliegenden Arbeiten zum Produktlebenszyklus ergeben, die vom unterstützenden Innovationssystem ausgehenden Einflußfaktoren sowie transformationsbedingte Einflüsse Eingang.

I. Innovationen im Produktlebenszyklus

Das zu entwickelnde Modell ermöglicht Analysen auf der Marktebene. In Abschnitt 1. wird zunächst begründet, warum diese Analyseebene gewählt wird. Für den typisierten Verlauf einer Marktentwicklung bietet der Produktlebenszyklusansatz eine Reihe theoretischer Erklärungen (Abschnitt 2.). Die Frage, inwieweit diese theoretischen Überlegungen empirisch Bestätigung finden, wird in Abschnitt 3. diskutiert. Abschließend folgt ein Überblick über verschiedene Ansätze zur modelltheoretischen Darstellung des Produktlebenszyklus (Abschnitt 4.).

1. Die Analyseebene

a) Analyse auf der Marktebene

Schon in seinem frühen Werk "Die Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung", das 1911 zum ersten Mal erschien, stellte Schumpeter einen Unternehmertyp vor,

der die wirtschaftliche Entwicklung mittels Innovationen vorantreibt. Dieser Unternehmer sei jedoch normalerweise nicht gleichzeitig auch der Erfinder einer Innovation. Typischerweise liege seine Aufgabe in der Durchsetzung der Innovation am Markt. Dabei müsse der Unternehmer nicht nur Ideen entwickeln, sondern auch den Widerstand seiner Umwelt gegen die geplanten wirtschaftlichen Neuerungen überwinden (Schumpeter, 1911/1987, 124-139). In seinem Buch "Kapitalismus, Sozialismus und Demokratie" führte Schumpeter dann aus, daß der Unternehmer aufgrund der Automatisierung des Innovationsprozesses überflüssig geworden sei. Daher könne man auch die Bedeutung der unternehmerischen Funktion innerhalb der wirtschaftlichen Entwicklung vernachlässigen (Schumpeter, 1942/1980, 213-216): "So zeigt der wirtschaftliche Fortschritt die Tendenz, entpersönlicht und automatisiert zu werden. Bureau- und Kommissionsarbeit haben die Tendenz, die individuelle Aktion zu ersetzen." (Schumpeter, 1942/1980, 216).

Die Beobachtung, daß sich die Generierung von Innovationen innerhalb immer größer werdender Organisationen routinisierte, schien insbesondere in den 1960er und 1970er Jahren zuzutreffen.¹ Sie spiegelte sich insbesondere in der Befürwortung und Durchsetzung immer größerer Organisationseinheiten wider, die sowohl in planwirtschaftlichen als auch in marktwirtschaftlichen Systemen zu finden waren. Als sich hingegen in den 80er Jahren die sogenannte Revolution der Informations- und Kommunikationstechnologien abzeichnete, hatte dies in marktwirtschaftlichen Systemen erhebliche Umstrukturierungen zugunsten von kleinen und mittelständischen Unternehmen zur Folge: So führten zum Beispiel die Dezentralisierungsmöglichkeiten der Telematik zu einem Absinken der mindestoptimalen Betriebsgröße (Fritsch, 1990, 164). Dies ermöglichte eine stärker arbeitsteilige Produktion sowohl zwischen Unternehmen als auch zwischen Unternehmensstandorten.

Hinzu kam, daß seit Ende der 1970er Jahre eine Tendenz weg von der Massenproduktion und hin zu flexiblerer technologischer Differenzierung aufkam. Diese Tendenz wurde durch die Verringerung der Kostenluft zwischen Massenproduktion und Einzelanfertigung und durch die wettbewerblichen Anforderungen, die durch den Wunsch der Nachfrager nach speziellen Lösungen für ihre Bedürfnisse geprägt waren, gestützt (Piore/Sabel, 1989, 231). Planwirtschaftliche Systeme hatten daraufhin wieder deutlichere Produktivitätsrückstände hinzunehmen, da sie zentralistisch organisiert waren (Hanson/Pavitt, 1987, 87) und aus den in Abschnitt B. genannten Gründen nicht so schnell auf die Dezentralisierungstendenzen reagierten.

Die wirtschaftshistorische Entwicklung schien Schumpeters Prognose über die zunehmende Routinisierung der Innovationsgenerierung eindeutig zu widerlegen.

¹ Vergleiche zum Beispiel für die Bundesrepublik Deutschland Piore/Sabel, 1989, 167, sowie für die DDR Hauer/Kleinhenz/v. Schuttenbach, 1993, 15-20.

Winter kam jedoch zu dem Schluß, daß diese Prognose nur insofern falsch sei, als daß sie von Schumpeter auf die Gesamtwirtschaft bezogen wurde (Winter, 1984, 295). Bei den Routinisierungstendenzen der Innovationsgenerierung handele es sich nämlich nicht um ein gesamtwirtschaftliches, sondern um ein sektorales Phänomen. Winter betonte, daß es sich beim Schumpeterschen Unternehmer keineswegs um eine bedrohte Art handele, sondern daß dieser beim Entstehen neuer Märkte weiterhin durchaus seine Aufgabe finde. Die unternehmerische Innovationstätigkeit im Schumpeterschen Sinne trage zunächst erheblich zur Entwicklung eines Marktes bei. Im Laufe der Zeit sinkt ihre Bedeutung, da sich die Innovationsgenerierung automatisiere. Insofern macht es wenig Sinn, den Transformationsprozeß nur auf der gesamtwirtschaftlichen Ebene zu untersuchen. Um den spezifischen Engpässen und Chancen eines jeden Marktes Rechnung zu tragen, ist die Marktebene der Bezugspunkt der folgenden Analyse. Somit erscheint der Produktlebenszyklus, der die unterschiedlichen Umfeldbedingungen von Unternehmen auf der Marktebene im Zeitablauf abbildet, besonders geeignet, die Bedeutung von Innovationen für sich transformierende Unternehmen zu untersuchen.²

b) Analyse auf der Ebene überregionaler Märkte

Die Analyse wird im folgenden auf wettbewerblich organisierte Branchen, deren Absatzgebiet überregional ist, beschränkt. Branchen, in denen nur für den regionalen oder lokalen Markt produziert wird (Härtel et al., 1995, 48), bleiben dagegen unberücksichtigt. Ein Grund hierfür ist, daß die überregionalen Branchen im Gegensatz zu den regionalen nicht durch hohe Marktzutrittsbarrieren³ in Form von Transportkosten, rechtlichen Bedingungen, Konsumentenpräferenzen und ähnlichem geschützt sind (Immenga/Mestmäcker, 1992, 766f.).⁴

Darüber hinaus sind die überregionalen Branchen für die gesamtwirtschaftliche Entwicklung einer Transformationsökonomie von besonderer Bedeutung, da sie "... den exportfähigen, aber auch durch Importe gefährdeten Teil der Volkswirtschaft ..." (Härtel et al., 1995, 48) darstellen. Zwar können regional gebundene Unternehmen aufgrund mangelnder Wettbewerbsfähigkeit Marktanteile ver-

² So schlugen z.B. Brezinski/Fritsch, 1997a, 9f, vor, Transformationsprozesse mit Hilfe von Lebenszyklusmodellen zu analysieren.

³ Zusätzliche Markteintrittsbarrieren können sich in international eng verflochtenen Sektoren in Form von Sprachgrenzen, anderem Geschäftsgefahren sowie weiteren Transportkosten ergeben.

⁴ Zu diesen überregional orientierten Branchen gehören die Landwirtschaft, der Bergbau, Teile des Verarbeitenden Gewerbes sowie des Dienstleistungssektor (Härtel et al., 1995, 48). Zu den Branchen mit örtlich begrenztem Absatz gehören hingegen der Handel, die meisten Dienstleistungsbereiche und das Handwerk.

lieren. Die damit einhergehende Arbeits- und Produktionsstättenverlagerung findet jedoch innerhalb der Region statt. Insofern stellt eine Angleichung der Lohnverhältnisse auf den regionalen Märkten aus Sicht der Investoren auch keinen wesentlichen Standortnachteil dar, wenn ein hohes regionales Absatzpotential und eine niedrige Dichte von wettbewerbsfähigen Anbietern mit einer kaufkräftigen Nachfrage zusammentreffen. Dagegen spielen die Lohnkosten sowie die marktspezifische Standortqualität in Form von Verfügbarkeit, Leistungsfähigkeit, Flexibilität und Kosten der ortsgebundenen Ressourcen in überregionalen Märkten eine große Rolle. Gründe für den Erhalt, die Übernahme oder Errichtung einer Produktionsstätte in einem Transformationsumfeld müssen also in Form von örtlichen Standortvorteilen vorliegen. Ein Ansatzpunkt für derartige Standortvorteile kann die vorhandene bzw. nach dem Fall des eisernen Vorhangs aufgebaute Forschungsinfrastruktur in den Transformationsländern sein, welche im Rahmen der Analyse des Innovationssystems in der Transformation in Abschnitt B. behandelt wurde.

Die veränderte Arbeitsteilung im Innovationsprozeß in den ehemals sozialistischen Ländern betrifft also insbesondere die Unternehmen, die in überregionalen, wettbewerblich organisierten Märkten aktiv werden wollen. Zwar müssen alle Unternehmen, die in einen Markt eintreten, neue Beziehungen zu ihrem Absatzmarkt sowie teilweise zu ihren Beschaffungsmärkten und zu ihrem unterstützenden Innovationssystem aufbauen. Jedoch stellt sich die Situation für Unternehmen, die diesen Markteintritt aus einem Transformationsumfeld heraus bewältigen müssen, aus zwei Gründen schwieriger dar. Zum einen müssen sie den Markteintritt aus einem im grundlegenden Wandel befindlichen Umfeld bewältigen, d.h. ihre Beziehungen zu anderen Unternehmen und zum unterstützenden Innovationssystem werden zusätzlich durch transformationsbedingte Umstrukturierungen erschwert. Zum anderen verfügen sie meist weder über das technologische und organisatorische Wissen noch über die Kapitalausstattung und Kreditwürdigkeit von Unternehmen, die aus einem relativ stabilen, marktwirtschaftlich orientierten Umfeld heraus in Märkte eintreten. Die Chancen von Unternehmen in der Transformation, sich auf überregionalen Märkten zu behaupten, wird also durch sehr viele Faktoren erschwert.

2. Der Produktlebenszyklus: Phasen und Einflußfaktoren

Der folgenden Analyse liegt der Ansatz des Produktlebenszyklus zugrunde, der in diesem Abschnitt vorgestellt wird. Da bei einer solchen Analyse die zeitliche Entwicklung eines Marktes im Vordergrund steht, kommt der Unterteilung des Produktlebenszyklus in Phasen eine wichtige Rolle zu (Abschnitt a)). Faktoren, welche die Marktentwicklung vorantreiben und zu unterschiedlichen Umfeldbedingungen in den Produktlebenszyklusphasen führen, sind Gegenstand des Abschnitts b).

a) Die Phasen des Produktlebenszyklus

Verwendet man den Produktlebenszyklus, um die zeitliche Entwicklung eines Marktes abzubilden, so muß man zunächst den relevanten Markt abgrenzen. Der relevante Markt besteht aus einer Gruppe von Anbietern bzw. Nachfragern; in dieser Gruppe sollen alle Anbieter bzw. Nachfrager enthalten sein, die einen erheblichen Einfluß auf die Wettbewerbssituation auf diesem Markt haben. Besonders wichtig ist die sachliche Marktabgrenzung, zu der es unterschiedliche Konzeptionen gibt. Diese lassen sich jedoch alle auf ein gemeinsames Argument zurückführen: Auf einem Markt werden Produkte gehandelt, die in so enger Substitutionsbeziehung stehen, daß sie aus Sicht der Nachfrager nahezu dieselben Bedürfnisse befriedigen können.⁵ Bei empirischen Untersuchungen benötigt man vielfach eher pragmatische Konzeptionen, die eine Produkt- bzw. Marktabgrenzung ermöglichen.

Der Ansatz des Produktlebenszyklus stellt die zeitliche Entwicklung eines Marktes hinsichtlich wesentlicher Merkmale dar. Dabei lassen sich Entwicklungsmuster zeigen, die sowohl theoretisch erklärbar als auch empirisch nachweisbar sind. Der Produktlebenszyklus wird in der Regel in zwei bis sechs Phasen unterteilt.⁶ Hier wird im wesentlichen dem Ansatz von Winter (1984) gefolgt, welcher nur zwei Phasen unterscheidet. Dies geschieht aus Vereinfachungsgründen, da alle Aufteilungen in mehr als zwei Phasen auf eine solche zurückgeführt werden können. Winter definiert zwei technologische Regime, durch die unterschiedliche Umfeldbedingungen von Märkten charakterisiert werden. In frühen Phasen der Marktentwicklung werden innovative Eintritte dadurch begünstigt, daß eine begrenzte Anzahl relativ spezifischer Möglichkeiten besteht, das Gewinnpotential des Marktes auszubeuten (Winter, 1984, 297). Dieses Gewinnpotential unter dem sogenannten *entrepreneurhaften Regime* wird dadurch begrenzt, daß nur bestimmte Unternehmen auf marktrelevante Wissensquellen zurückgreifen können. Dies liegt daran, daß ein innovativer Markteintritt unter dem *entrepreneurhaften Regime* neben Technologie- und Produktkenntnissen auch Kenntnisse über die Gepflogenheiten des Marktes voraussetzt. Aus diesem Grunde bieten häufig vor allem Zulieferer- oder Abnehmerbranchen ein Potential an Unternehmen, die mittels Innovationen in den Markt eintreten können.

Unter dem *routinierten Regime* werden dagegen Innovationen etablierter Unternehmen begünstigt. In diesem Umfeld tritt der kumulative Charakter des

⁵ Vergleiche zum Problem der Marktabgrenzung in sachlicher Hinsicht Schmidt, 1990, 46-50, sowie Tirole, 1988, 12f.

⁶ Vergleiche zur Einteilung des Produktlebenszyklus in verschiedene Phasen z. B. Klepper, 1997, 148, Dosi *et al.*, 1995, 420-422, Porter, 1992, 210 und 214f, Klepper/Graddy, 1990, 29, Utterback, 1994, 92-99, sowie Winter, 1984, 294-297.

innovationsrelevanten Wissens⁷ in den Vordergrund, dessen Ursache in der Geheimhaltung oder dem Patentschutz neuer Verfahren sowie in den Wissensaufnahmeschwierigkeiten von neu auf den Markt eingetretenen Unternehmen liegen (Winter, 1984, 296). Daher sind die Etablierten im Gegensatz zu potentiell eintretenden Unternehmen in der Lage, weiterhin zu innovieren und zu imitieren. Gleichzeitig müssen sie lediglich Konkurrenz von anderen etablierten Unternehmen befürchten. Die unter dem routinierten Regime häufig anzutreffende Marktkonzentration ermöglicht es den etablierten Unternehmen jedoch regelmäßig, erhebliche Innovationsgewinne zu approprierieren (Winter, 1984, 316).

Winter (1984) begründet den Übergang vom entrepreneurhaften zum routinierten Regime nicht. Es gibt zwei alternative Erklärungsansätze für diesen Übergang. Die eine Erklärung ist eine Standardbildung zum Ende der entrepreneurhaften Phase (Dosi et al., 1995, 421f, und Utterback, 1994, 93-97). Ein solcher Standard oder auch dominantes Design orientiert sich an den Erwartungen, die in Bezug auf Merkmale, Form und Kapazität des jeweiligen Produktes bestehen. Der Standard etabliert sich vor allem durch die Interaktion zwischen Nachfragern und Anbietern.⁸ Eine zweite Erklärung für den Übergang von einem Marktumfeld, das neu hinzutretende Unternehmen bevorteilt, zu einem Marktumfeld, das etablierte Unternehmen begünstigt, wird von Klepper (1996) geliefert. Er führt diesen Übergang auf positive Skalenerträge bei der Generierung von Prozeßinnovationen zurück, da das mit Prozeßinnovationen einhergehende Absinken der Durchschnittskosten nur bei großen Unternehmen erhebliche Gewinne nach sich ziehe (Klepper, 1996, 580). Allerdings basiert dieser Ansatz darauf, daß Produktinnovationen eine Periode nach ihrer Entdeckung von den Konkurrenten imitiert werden können (Klepper, 1996, 566). Dies erzwingt natürlich eine sehr zügige Standardbildung im Hinblick auf die Produktmerkmale, so daß unter diesen sehr restriktiven Bedingungen tatsächlich nur noch Skaleneffekte eine Rolle spielen.

b) Einflußfaktoren auf den Produktlebenszyklus

Dem in Abschnitt a) vorgestellten stilisierten Entwicklungsmuster auf der Marktebene liegen verschiedene Prozesse zugrunde, welche die Generierung von Innovationen und damit die Entwicklung von Produktlebenszyklen vorantreiben. Meist liegt die Betonung der Analyse auf den technologischen Determinanten (Abschnitt aa)). Hinzu kommen jedoch organisatorische (Abschnitt bb)) und

⁷ Vergleiche zum kumulativen Charakter von innovationsrelevantem Wissen auch Abschnitt A.II.2.b)bb) dieser Arbeit.

⁸ Vergleiche zum Beispiel hierzu Klepper/Graddy, 1990, 35, Audretsch/Acs, 1991, 225, sowie Utterback, 1994, 24.

marktliche Einflüsse (Abschnitt cc)), welche die technologische Entwicklung befruchten und unterstützen.

aa) Die technologischen Einflußfaktoren

(I) Eigenschaften von Technologien

Technologien können in sehr unterschiedlicher Weise eingesetzt werden. Ihr Anwendungspotential zeigt sich häufig erst im Laufe der Zeit. Dabei ist die Identifikation der möglichen Anwendungsbereiche einer Technologie ex-ante ausgesprochen schwierig (Rosenberg, 1996, 334). So wurde zum Beispiel die Lasertechnik in ihrer Bedeutung für die technologische Entwicklung zunächst völlig unterschätzt.⁹ Diese Technologie hat heute ein breites Anwendungsspektrum, zu dem Präzisionsmeßinstrumente ebenso wie Navigationsgeräte und Laserdrucker gehören. Ganz wesentlichen Einfluß hatte die Entwicklung des Lasers auf die Telekommunikation: Anfang der 90er Jahre konnte ein Fiberoptik-kabel gleichzeitig 1,5 Millionen Gespräche über den Atlantik übertragen. In den 60er Jahren waren es pro Kabel lediglich 138 Gespräche. Die Anfang der 60er Jahre innerhalb der Bell Laboratorien entwickelte Lasertechnik sollte jedoch zunächst nicht einmal patentiert werden, da die zuständigen Patentanwälte der Ansicht waren, daß optische Methoden für die Telekommunikation bedeutungslos seien.

Durch das angeführte Beispiel wird deutlich, daß Technologien mit erheblicher Unsicherheit einhergehen und ihre Perspektiven zunächst nicht klar erkennbar sind. Die Gründe für diese Unsicherheit sind vielfältig.¹⁰ Neue Technologien treten am Anfang zumeist in einer sehr primitiven Form auf. Dies macht erhebliches Vorstellungsvermögen erforderlich, um spätere Anwendungen vorauszusehen. Zudem wird die Prognose der Einsetzbarkeit neuer Technologien dadurch erschwert, daß diese ihr Anwendungspotential meist nur im Zusammenhang mit der Weiterentwicklung komplementärer Technologien entfalten können. Wird die neue Technologie dann eingesetzt, so findet dies i.d.R. zunächst nur in einem sehr eingeschränkten Gebiet statt. Weitere - in vielen Fällen für die technologische Entwicklung einer Volkswirtschaft weit wichtigere - Anwendungsfelder gewinnen i.d.R. erst im Laufe von Jahrzehnten Kontur. Diese Zeit wird vor allem dann benötigt, wenn neue Technologien völlig neue Innovationssysteme konstituieren, deren Etablierung Voraussetzung für die Weiterentwicklung der neuen Technologie ist. Und letztlich muß eine neue Technologie auch auf entsprechen-

⁹ Vergleiche zu diesem Beispiel Rosenberg, 1996, 336, und die dort angegebene Literatur.

¹⁰ Vergleiche zum folgenden Abschnitt Rosenberg, 1996, 340-347.

de vorhandene Bedürfnisse der Konsumenten treffen. Andernfalls findet auch eine noch so ausfeilte, effiziente Technologie keine Nachfrage.

Diese Eigenschaften von Technologien führen zu einem typischen Verlauf ihrer Verbreitung. Anfangs wird eine Technologie nur von Wenigen entwickelt. Konkrete Anwendungen zeigen sich nur sehr unscharf. Sobald sich eine technisch und wirtschaftlich sinnvolle Anwendung abzeichnet, treten die first-fast Adoptoren auf den Plan (zum folgenden Fritsch, 1990, 108f). Sie gehen natürlich ein hohes Risiko ein, da das Gewinnpotential der Technologie durch Innovationsanstrengungen erst herausgefunden werden muß. Dieses hohe Risiko bewirkt, daß kleine und mittlere Unternehmen eine neue Technologie selten früh anwenden. Sobald größere Sicherheit im Wissen über das Potential der Technologie herrscht, spielen kleine und mittlere Unternehmen insbesondere bei der Diffusion der Technologie, d.h. der Entdeckung neuer Anwendungen einer nunmehr bekannten Technologie, eine tragende Rolle. Dies liegt daran, daß sie flexibel auf Kundenwünsche reagieren können und auch bei der Bedienung kleinerer Märkte in der Lage sind, Gewinne in ausreichender Höhe zu realisieren.

Die Geschwindigkeit, mit der neue Technologien Verbreitung finden, hängt vom erwarteten Gewinn und dem Risiko, das mit der Übernahme einer neuen Technologie verbunden ist, ab (Fritsch, 1991a, 3). Die Gewinnerwartung orientiert sich an den notwendigen Investitionen und am Potential der betreffenden Technologie. Effizienzsteigerungen beziehungsweise Preissenkungen des abzusetzenden Produkts auszulösen. Das Risiko einer neuen Technologie hängt vom Informationsstand des jeweiligen Unternehmens und von der Anpassungsfähigkeit seiner Organisationsstruktur sowie vom Ausbildungsstand des Personals ab. Die beiden letzten Faktoren werden ganz erheblich durch die Höhe der Innovationstätigkeit des Unternehmens in der Vergangenheit bestimmt.

Entwickelt sich eine neue, bessere Technologie, die zur Lösung der entsprechenden Probleme herangezogen werden kann, so wird die alte Technologie unter Umständen verdrängt. Geschützt wird die alte Technologie gegebenenfalls durch Markteintrittsbarrieren. Diese können insbesondere durch die Etablierung eines Standards aufgebaut werden, wenn der Standard nur durch die alte Technologie angeboten werden kann (Utterback, 1994, 32).

(2) Technologische Paradigmen und technologische Pfade

Die zur Entwicklung einer Technologie notwendigen Innovationen werden auf der Grundlage unterschiedlicher Wissensquellen generiert:¹¹ Während einige Märkte vor allem auf der Grundlagenforschung aufbauen, fußen andere auf dem Wissensbestand ihrer eigenen Branche. In einigen Märkten benötigen die Unter-

¹¹ Vergleiche zu den verschiedenen Wissensquellen und der empirischen Evidenz Klevorick et al., 1995, 188-192.

nehmen vor allem das bei ihren Zulieferern und/oder Abnehmern generierte Wissen.¹² Die Verschiedenartigkeit der für die Unternehmen relevanten Wissensquellen liegt z.T. im unterschiedlichen Alter der jeweiligen Branche begründet (Utterback, 1994, 94f, sowie Winter, 1984, 291-293). In der *entrepreneurhaften Phase* tragen zunächst insbesondere Pionierunternehmer und Nachfrager zum technologischen Fortschritt bei.¹³ In dieser Phase fungieren häufig auch Universitäten und Forschungsinstitute als Wissensquellen, z.B. wenn Universitätsabsolventen Unternehmen gründen, die wesentlich auf dem Wissen aufbauen, das sie an der Universität erworben haben. Zum Ende der entrepreneurhaften Phase wird die technologische Entwicklung dagegen eher durch die Hersteller und durch die Nachfrager des jeweiligen Produktes vorangetrieben. In der *routinier-ten Phase* sind im wesentlichen die etablierten Unternehmen Träger der technologischen Entwicklung. Das bedeutet, daß sich das unterstützende Innovations- system im Laufe der Zeit wandelt. Aus den sehr unterschiedlichen Wissensquellen, welche die Innovationsgenerierung in verschiedenen Phasen des Produktlebenszyklus unterstützen, resultierte die lange Zeit geführte "technology-push versus demand-pull" Debatte. Diese Debatte sollte klären, ob nachfrageseitige¹⁴ oder angebotsseitige Faktoren als wesentliche Triebfedern der technologischen Entwicklung anzusehen seien. Ergebnis der Debatte war, daß beide Seiten zur technologischen Entwicklung auf Märkten beitragen.

Dieser Tatsache trug Dosi mit seinem Konzept des technologischen Paradigmas Rechnung. Hier können sowohl Angebotsseitige als auch Nachfrageseitige Faktoren Einfluß auf die Innovationsgenerierung haben. Das Konzept des technologischen Paradigmas basiert auf der Kuhn'schen Konzeption moderner Wissenschaftstheorie (Kuhn, 1962) und wurde von Dosi auf die Entwicklung von Technologien angewendet. Ein technologisches Paradigma ist ein Lösungsmuster für ein bestimmtes technisch-ökonomisches Problem, welches die Möglichkeiten für weitere Innovationen und einige grundlegende Vorgehensweisen zur Generierung dieser Innovationen enthält (Dosi, 1982, 151-153). Es gibt ein Forschungsfeld an, das neben den Forschungsproblemen auch Lösungsrichtungen und Untersuchungstechniken angibt. Das jeweilige Forschungsfeld eröffnet Lösungsansätze, die innerhalb des jeweiligen Paradigmas einige wenige Trajektorien - oder Pfade - vorgeben. Folgt man einer technologischen Trajektorie, so offenbaren sich weitere Lösungsansätze. Dadurch verlaufen Innovationen innerhalb eines technologischen Paradigmas in geordneter, akkumulativer Art und Weise. Die Innovationen, die entlang einer Trajektorie stattfinden, werden als inkremental bezeichnet, da bei ihnen ex-ante eine Idee über ihre Richtung und Höhe existiert (Dosi,

¹² Vergleiche zu den Beziehungen zwischen Herstellern und Nutzern auch Lundvall, 1992b, 54f.

¹³ Vergleiche hierzu auch Lundvall, 1992b, 54f.

¹⁴ Als Klassiker der sogenannten "demand-pull"-These gilt Schmookler, 1966. Kritisiert wurde diese These u.a. von Mowery/Rosenberg, 1979.

1988, 1127f). Dies ist bei radikalen Innovationen, die einen Paradigmenwechsel auslösen, nicht der Fall, denn sie sind mit intrinsischer Unsicherheit behaftet, so daß selbst Experten ex-ante über keine Vorstellung hinsichtlich Höhe, Richtung und Zeitpunkt des Auftretens radikaler Innovationen verfügen. In frühen Phasen des Produktlebenszyklus kommen mehrere Paradigmen zur technico-ökonomischen Lösung der Nachfragerbedürfnisse in Frage (Anderson/Tushman, 1990, 612). Im Zuge der Etablierung eines dominanten Designs erfolgt die Einschränkung auf ein technologisches Paradigma.

Radikale und inkrementale Innovationen können in Form von Produkt- und Prozeßinnovationen, aber auch als organisatorische Innovationen¹⁵ auftreten. Bereits 1975 beschrieben Utterback/Abernathy detailliert, welche Arten von technologischen Innovationen die Marktentwicklung im Zeitablauf vorantreiben:¹⁶ Produkt- und Prozeßinnovationen¹⁷ erlangen je nach der Phase des Produktlebenszyklus unterschiedliche Bedeutung. Während die Anzahl der Produktinnovationen im Verlauf der *entrepreneurhaften Phase* ihren Höhepunkt erreicht, steigt die Anzahl der Prozeßinnovationen zum Ende der entrepreneurhaften Phase deutlich an.¹⁸ Unter dem *routinierten Regime* werden dagegen nur noch wenige Innovationen - im wesentlichen Prozeßinnovationen - generiert.

Die Anzahl an Prozeß- und Produktinnovationen wird durch die Unterschiedlichkeit der Einflußfaktoren in verschiedenen Entwicklungsphasen einer Branche begründet (Utterback/Abernathy, 1975, 645-647). Zum Zeitpunkt der Etablierung einer Branche steht die Entwicklung eines Produkts im Vordergrund. Hier werden in einem "trial and error"- Verfahren die Merkmale eines Produktes ermittelt, das die Bedürfnisse der Nachfrager befriedigt, so daß die Anzahl der Produktinnovationen in diesem Zeitraum sehr hoch ist. Etwas später steigt dann auch die Anzahl der Prozeßinnovationen an, da die steigende Nachfrage höheren Output erfordert. Danach steigt die Anzahl der Prozeßinnovationen weiter an, die Produktinnovationen werden weniger, wobei die absoluten Zahlen recht hoch sind, da die Anbieter versuchen, die technologischen Möglichkeiten auszuschöpfen. Die Anzahl beider Innovationsarten sinkt auf ein relativ geringes Niveau zurück, sobald es nur noch Kostensenkung als Motiv für Innovationsanstrengungen gibt und das technologische Potential der Branche weitestgehend ausgeschöpft ist. Das Auftreten von Prozeß- und Produktinnovationen im Zuge des Produktlebenszyklus wird in Graphik C.1 in stilisierter Form vorgestellt.

¹⁵ Vergleiche hierzu insbesondere den folgenden Abschnitt bb)

¹⁶ Vergleiche zur Übersicht über die Produktlebenszyklusentwicklung Tabelle C.1.

¹⁷ Vergleiche zur Abgrenzung der Innovationsbegriffe Teil A.I.3. dieser Arbeit.

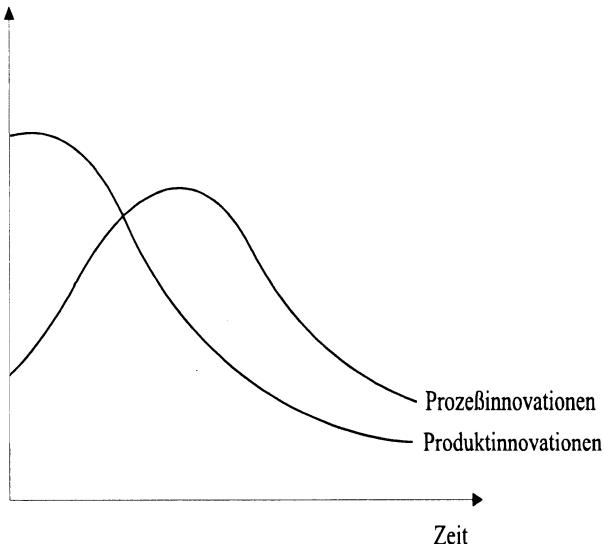
¹⁸ Vergleiche Utterback, 1994, 90-97, Porter, 1992, 233-236, sowie Utterback/Abernathy, 1975, 641-645.

Tabelle C.1: Merkmale des Produktlebenszyklus im Überblick¹⁹

		Entrepreneurhafte Phase		Routinierte Phase
		zu Beginn	zum Ende	
Die technologischen Determinanten				
Quelle der Innovationen		Nachfrager, FuE-Institute, Universitäten, Unternehmen	Hersteller, Nachfrager	im allgemeinen etablierte Unternehmen
technologische Innovationen	Prozeßinnov.	einige Prozeßinnovationen	Effizienzsteigerungen durch viele Prozeßinnovationen	nur noch wenige Prozeßinnovationen inkrementaler Natur
Innovationen	Produktiv.	viele Produktinnovationen radikaler Natur	Rückgang der Produktinnovationen	i.d.R. keine Produktinnovationen
technologische Paradigmen		mehrere Paradigmen finden Anwendung	ein Paradigma setzt sich durch	nur Standardparadigma
Die organisatorischen Determinanten				
organisatorische Innovationen		einige organisatorische Innov.	Anstieg der organ. Inn.	nur noch wenige organisatorische I.
Organisationsstruktur		kleine Unternehmen, angesiedelt nahe der Wissensquellen; organische Struktur	Unternehmensgröße steigt durch Formalisierung der internen Abläufe	große Unternehmen mit hoher Spezialisierung und starker Hierarchiebildung
Ausstattung	Arbeit	Humankapital liegt unspezifisch als generelles Wissen vor	spezialisierte Prozesse erfordern spezifisches Wissen	Arbeit nur zur Bedienung und Überwachung automatisierter Prozesse
	Kapital	Kapitaleinsatz relativ gering	Kapitaleinsatz steigt	Kapitaleinsatz erreicht Maximum
Die marktlichen Determinanten				
Produkt		verschiedene Produktdesigns	i.d.R. ein dominanter Standard	Standardprodukt
Produktionsprozeß		verschiedene Produktionsprozesse	Einschränkung der Vielfalt an Prozessen; Automatisierung	kapitalintensive Produktion; weitgehend automatisiert
Wettbewerbssparameter		Produktqualität	Produktqualität und Preis	Preis
Menge		erst geringe, dann steigende Menge	steigende Menge	Konsolidierung
Preis		hoher Preis	sinkender Preis	geringer Preis
Anzahl an Wettbewerbern		wenige, dann viele mit wechselnden Marktanteilen	viele, aber Rückgang bei Standardetablierung	wenige mit stabilen Marktanteilen; Konzentrationstendenzen

¹⁹ Vergleiche zu dieser Tabelle insbesondere *Utterback*, 1994, 94f, und *Porter*, 1992, 211-213.

Anzahl der Innovationen

Graphik C.1: Prozeß- und Produktinnovationen im Zeitablauf²⁰

bb) Organisatorische Einflußfaktoren

Die technologische Entwicklung (Abschnitt aa)) sowie die Marktentwicklung (Abschnitt cc)) stellen je nach der Phase des Produktlebenszyklus unterschiedliche Anforderungen an die Organisationsstruktur der Unternehmen (Utterback, 1994, 83-87, und Anderson/Tushman, 1990, 628f).²¹ Das im vorhergehenden Abschnitt dargelegte Konzept des technologischen Paradigmas räumt zwar schon von der Begriffsfestsetzung her der technologischen Entwicklung den Vorrang ein. Es impliziert jedoch weitreichende Anforderungen an die Organisation der Innovationsgenerierung. Allerdings kann man Organisationsstrukturen nicht einfach passend zu jeder technologischen und marktlichen Anforderung aus einem Katalog möglicher Organisationsformen heraussuchen. Vielmehr sind auch

²⁰ Vergleiche zu dieser Graphik Utterback, 1994, 91.

²¹ Vergleiche zu einem Überblick über die organisatorischen Determinanten Tabelle C.1.

organisatorische Innovationen Ergebnisse von Lernprozessen, die mit intrinsischer Unsicherheit verbunden sind (Nelson, 1991, 71).

Finden radikale Innovationen statt, die zu einem Paradigmenwechsel führen, so passen die Kodes²² nicht mehr, die zum Wissenstransfer unter dem alten Paradigma verwendet wurden (Lundvall, 1992b, 58f). Deshalb haben sowohl die etablierten Unternehmen als auch die bisherigen Nachfrager Probleme, die neuen Kodes zu verstehen. Leichter tun sich Unternehmen, die den Markt neu betreten, da sie Teile des neuen Kodes möglicherweise schon kennen und sie in ihrer Organisationsstruktur und Herangehensweise sowieso darauf eingestellt sind, Neues zu lernen. Da die bis dahin aufgebauten Beziehungen zwischen den Beteiligten wesentlich auf den gemeinsamen Kodes basieren, die den Wissenstransfer unter dem neuen technologischen Paradigma nun nicht mehr adäquat gewährleisten, verlieren diese an Bedeutung. Eine neue Kodierung zum Zwecke der Verständigung innerhalb des neuen Paradigmas wird um so mehr erschwert, je größer die geographischen und kulturellen Unterschiede zwischen den Beteiligten sind. Sobald neue Wissenskodes und Kanäle des Wissenstransfers etabliert sind und sich ein Vertrauensverhältnis zwischen den Beteiligten herauskristallisiert - sich also ein neues unterstützendes Innovationssystem gebildet hat, können die Beteiligten wieder erfolgreich die technologischen Möglichkeiten zur Befriedigung der Nachfragerbedürfnisse ausschöpfen. Dies ist bei Auftreten eines neuen Paradigmas zunächst schwierig und stellt eine wesentliche Ursache dafür dar, daß alte Paradigmen erhebliches Beharrungsvermögen aufweisen.

Damit inkrementale Innovationen entlang eines Pfades innerhalb eines Paradigmas auftreten können, müssen die Kodes und die Informationskanäle der beteiligten Organisationen so flexibel sein, daß sie Änderungen in den technologischen Möglichkeiten oder in den Bedürfnissen der Nachfrager Rechnung tragen können (Lundvall, 1992b, 57f). Hier spielen stabile Produzenten-Konsumenten-Netzwerke eine entscheidende Rolle, da sie einerseits die erforderliche Flexibilität gewährleisten, andererseits aber auch die mit inkrementalen Innovationen einhergehende Unsicherheit reduzieren. Letzteres liegt vor allem darin begründet, daß sie zur Überwindung der räumlichen und ggf. auch der kulturell-persönlichen Distanz zwischen den verschiedenen Akteuren beitragen. Daher sind Akteure einer jeden Branche tief in ihrem unterstützenden regionalen oder nationalen Innovationssystem verwurzelt.

Am Anfang der *entrepreneurhaften Phase* des Produktlebenszyklus treten mehrere radikale Innovationen auf, so daß die Organisationsstruktur das jeweilige Unternehmen in die Lage versetzen muß, entweder selbst solche radikalen Inno-

²² Kodes bezeichnen Konventionen, welche zum Zwecke der Informations- bzw. Wissensübermittlung vereinbart werden.

vationen zu generieren oder zumindest zügig auf ihr Auftreten zu reagieren (Anderson/Tushman, 1990, 629). Daher sind die Unternehmen in der entrepreneurhaften Phase relativ klein, d.h. durch wenig Umsatz, Mitarbeiter und Kunden geprägt.²³ Der Gründer selber leitet das Unternehmen. Die Arbeitnehmer erledigen ihre Aufgaben weitestgehend selbstständig; ihr Humankapital liegt unspezifisch vor, da die Arbeitsteilung in der noch kleinen Organisation gering ist. Es gibt kaum Hierarchien, und die Struktur des Unternehmens ändert sich häufig, da es grundsätzlich unterschiedliche technologische und organisatorische Lösungsansätze für die Befriedigung der Bedürfnisse der Nachfrager gibt und diese in jedem einzelnen Unternehmen noch gefunden werden müssen. Die hier beschriebene, zu Beginn der entrepreneurhaften Phase vorliegende sogenannte organische Struktur der Unternehmen ist somit notwendig, um immer wieder auftretende neue Produkte und Prozesse zügig in den Organisationsablauf integrieren zu können. Dies erfordert Beziehungsnetze, die Verbindungen zum externen Umfeld schaffen, um mit dem zügigen technologischen und auch organisatorischen Wandel Schritt halten zu können (Malerba/Orsenigo, 1996b, 58). Daher sind die Unternehmen zu diesem Zeitpunkt auch meist in der Nähe der Nachfrager oder anderer Wissensquellen angesiedelt, die zum Erfolg ihrer Innovationsanstrengungen beitragen können (Abschnitt 3.a)).

Zum Ende der entrepreneurhaften Phase müssen die technologischen und organisatorischen Fähigkeiten des Unternehmens so ausgestaltet sein, daß das Unternehmen die Etablierung des Branchenstandards mit beeinflussen oder diesen Standard übernehmen kann (Porter, 1992, 230f, und Anderson/Tushman, 1990, 629). Das Ende der entrepreneurhaften Phase ist durch einen Rückgang der Umsatzwachstumsraten einerseits und die starke Stellung des Unternehmens auf den Absatz- und Beschaffungsmärkten andererseits gekennzeichnet. Das gehäufte Auftreten von Prozeßinnovationen führt nun vor allem zu Economies of Scale. Durch diese werden die Unternehmen immer größer. Der Kapitaleinsatz steigt im Zuge des Unternehmenswachstums an. Daraus resultieren erhebliche Änderungen in der Organisationsstruktur der Unternehmen, die sich in einer stärkeren Hierarchiebildung ausdrücken. Die Unternehmen werden in spezialisierte Abteilungen aufgeteilt, und die internen Abläufe zwischen den Abteilungen und Arbeitnehmern werden formalisiert (Utterback, 1994, 84, und Porter, 1992, 230). Die meisten Entscheidungen werden unter Einhaltung des inzwischen entstandenen Dienstweges getroffen. Die hieraus resultierenden spezialisierten Arbeitsabläufe erfordern auf Seiten der Arbeitnehmer spezifischeres Wissen im Vergleich zur vorhergehenden Phase.

In der *routinierten Phase*, die nach der Standardbildung einsetzt, finden in der Regel keine Produkt-, sondern nur noch Prozeßinnovationen inkrementaler Art

²³ Vergleiche hierzu und zum folgenden Utterback, 1994, 84, Porter, 1992, 230f, und Williamson, 1975, 215f.

statt. Hier steht nun die Realisierung von Economies of Scale im Vordergrund. In der vorhergehenden Phase hatten auch kleinere Unternehmen noch gute Chancen im Wettbewerb. Die organisatorischen und die Prozeßinnovationen ziehen nun eine noch stärkere Spezialisierung und Hierarchiebildung als zum Ende der entrepreneurhaften Phase nach sich (Malerba/Orsenigo, 1996b, 58, Porter, 1990, 313, sowie Mueller, 1972, 201f). Der Faktor Arbeit wird jetzt vorwiegend zur Bedienung und Überwachung von automatisierten Prozessen eingesetzt. Der Kapitaleinsatz erreicht sein Maximum. Die Economies of Scale, die dadurch realisiert werden, setzen nach der Standardetablierung das Erreichen einer mindestoptimalen Betriebsgröße zur erfolgreichen Unternehmensaktivität am Markt voraus. Unternehmen, die in der routinierten Phase in den Markt eintreten, müssen entweder bereits in anderen, ähnlichen Märkten deutlich gewachsen sein, oder die neu gegründeten beziehungsweise kleinen Unternehmen müssen sehr schnell wachsen (Audretsch, 1995, 67).

Die Economies of Scale, welche aus der Formalisierung der Entscheidungsstrukturen und der Generierung von Prozeßinnovationen resultieren, haben nicht nur Vorteile. Erstens stehen ihnen Diseconomies of Scale gegenüber, da Informationen und Wissen nur sehr gefiltert zwischen Management und ausführender Ebene ausgetauscht werden und die Kontrollmöglichkeiten des Managements durch die Hierarchie eingeschränkt sind (Mueller, 1972, 203). Zweitens führt die Formalisierung der Organisationsstruktur zu einem Gefühl der Beherrschbarkeit und Sicherheit, welche häufig mit einer erhöhten Risikoscheu der einzelnen Akteure im Unternehmen einhergeht. Diese beiden Problembereiche führen zu einer eingeschränkten Bereitschaft des Unternehmens, Innovationen technologischer und organisatorischer Natur zu generieren. Dies kann eine Schrumpfung des Unternehmens auslösen, wenn dadurch die notwendigen Anpassungen nicht vorgenommen werden, so daß es letztendlich aus dem Markt austreten muß.

cc) Die marktlichen Einflußfaktoren

Neben den in den beiden vorangehenden Abschnitten diskutierten technologischen und organisatorischen Faktoren haben auch marktliche Determinanten Einfluß auf den Produktlebenszyklus.²⁴ Zunächst findet der Wettbewerb in frühen Phasen des Produktlebenszyklus in erster Linie über die Eigenschaften des angebotenen Produkts - also über die Produktqualität - statt. Zu Beginn der *entrepreneurhaften Phase* wird durch das Auftreten verschiedener Arten von Innovationen eine Vielfalt an Möglichkeiten zur Lösung der Nachfragerbedürfnisse angeboten. Am Ende der entrepreneurhaften Phase kommt dem Preis als Wettbewerbsparameter immer größere Bedeutung zu, da sich die Anzahl der eingesetzten technologischen Paradigmen zunehmend reduziert. Sobald die Produkt-

²⁴ Vergleiche zu einem Überblick über die marktlichen Determinanten Tabelle C.1.

vielfalt auf dem Markt durch die Bildung eines Standards eingeschränkt wird, findet der Wettbewerb in der *routinierten Phase* ausschließlich über den Preis statt. Dies liegt daran, daß die Anbieter nach der Standardbildung in der Regel nur noch Innovationen inkrementaler Natur generieren, die zu Kostensenkungen führen und sich in der Folge in Form von Preissenkungen auswirken.

Die typische Mengen- und Preisentwicklung wird in Graphik C.2 stilisiert dargestellt. Der Preis sinkt aufgrund der realisierten Innovationen im Zeitablauf. Die angebotene Menge steigt an, da eine normal reagierende Nachfragefunktion unterstellt wird (Klepper/Graddy, 1990, 38). Die Wachstumsraten von Preis und Menge nehmen im Zeitablauf ab (Klepper/Graddy, 1990, 40). Die Änderungen der technologischen (Abschnitt aa)), organisatorischen (Abschnitt bb)) und marktlichen Einflußfaktoren (Abschnitt cc)) im zeitlichen Ablauf führen zu einer typischen Entwicklung der Unternehmensanzahl. Graphik C.3 stellt diese in stilisierter Form dar. Zunächst weist die Unternehmensanzahl einen ansteigenden Verlauf auf (Graphik C.3), da hier die Unternehmen verschiedene technologische und organisatorische Lösungen ausprobieren, um den Bedürfnissen der Nachfrager zu entsprechen. Dann variiert die Unternehmensgröße auf hohem Niveau. In diesem Zeitraum etabliert sich ein Standard und die entrepreneurhafte Phase endet. Nach der Standardbildung geht die Unternehmensanzahl deutlich zurück, da die Unternehmen dann im Zuge des Preiswettbewerbs ihre Unternehmensgröße steigern. Gleichzeitig treten viele Unternehmen infolge der Standardbildung aus dem Markt aus, so daß die Märkte dann typischerweise Konzentrationstendenzen aufweisen. Schließlich stabilisiert sich die Unternehmensanzahl auf einem niedrigeren Niveau. Markteintritte und -austritte kommen nur noch in Ausnahmefällen vor (Abschnitt bb)).

Die Darstellungen in Graphik C.2 und Graphik C.3 vernachlässigen die Möglichkeit, daß das auf dem Markt gehandelte Produkt durch ein anderes abgelöst wird. In einem solchen Fall würden Unternehmensanzahl, Preis und Menge auf die Dauer Null werden. Eine solche Situation kann durch eine technologische Diskontinuität ausgelöst werden, die dazu führt, daß die alte Technologie nicht mehr wettbewerbsfähig ist und somit die Markteintrittsbarrieren in Form von Standards und akkumuliertem Wissen sowie Netzwerkbeziehungen obsolet werden (Afuah/Utterback, 1997, 194). So machte zum Beispiel die inzwischen weit verbreitete Registrierung von Warenpreisen an Kassen viele mit den elektromechanischen Registerkassen verbundene Innovationen, Patente und Fertigkeiten des Personals unnötig. Dies führt zu einer Situation, die der entrepreneurhaften Phase entspricht: Der Markteintritt innovativer Unternehmen wird sehr wahrscheinlich, genauso wie die Ablösung der bestehenden Technologien und Organisationsstrukturen durch neue.

3. Empirische Überprüfung des Produktlebenszyklusansatzes

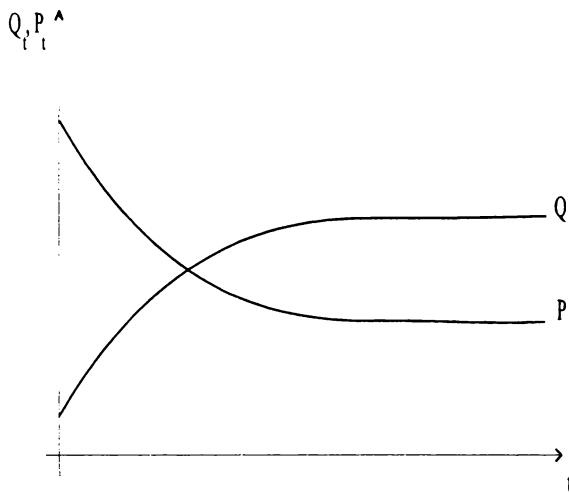
In Abschnitt 2.a) wurde die Einteilung des Produktlebenszyklus in Phasen dargestellt. Die im folgenden Abschnitt a) vorgestellten empirischen Studien untermauern diese Einteilung. Auch die in Abschnitt 2.b) dargelegten wesentlichen Einflußfaktoren auf die Entwicklung von Produktlebenszyklen sind größtenteils empirisch untersucht worden. Die Ergebnisse werden in Abschnitt b) vor gestellt.

a) Empirische Ergebnisse zur Einteilung des Produktlebenszyklus in Phasen

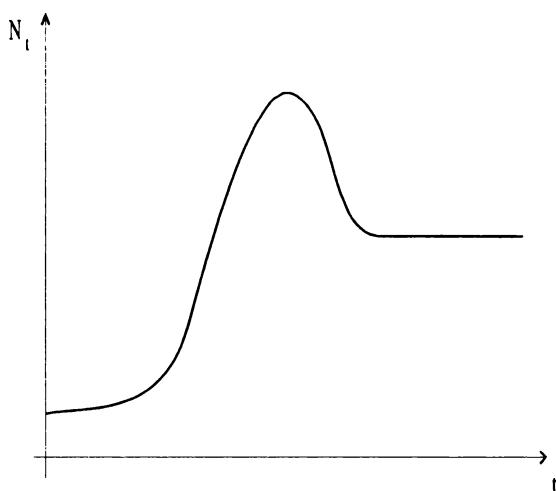
Die in Abschnitt 2.a) vorgenommene Einteilung des Produktlebenszyklus in zwei Phasen läßt sich empirisch begründen. So bestätigte Audretsch (1995), daß das Umfeld zunächst neu hinzukommende Unternehmen bevorteilt, später jedoch die Innovationstätigkeit etablierter Unternehmen begünstigt. Auf der Grundlage der Small Business Data Base, welche für den Zeitraum von 1976 bis 1986 Beobachtungen von 4,5 Millionen US-Unternehmen enthält (Audretsch, 1995, 15f), untersuchte Audretsch, unter welchen Bedingungen Unternehmen in Märkte eintreten. Dabei konnte er feststellen, daß weit mehr Unternehmen in die jeweiligen Märkte eintraten, die als entrepreneurhaft charakterisiert werden konnten, als in solche, die als routiniert gelten konnten (Audretsch, 1995, 62).

Zu ähnlichen Ergebnissen kamen Malerba/Orsenigo (1996a). Auf der Grundlage einer ausführlichen empirischen Untersuchung konnten die unterschiedlichen Marktbedingungen, die einmal Innovationen durch markteintretende Unternehmen und einmal Innovationen durch Etablierte begünstigen, für 49 Sektoren nachgewiesen werden. Die hier angeführte Untersuchung basiert auf den Daten des Europäischen Patentamts.²⁵ Um die Sektoren in die beiden technologischen Regime einordnen zu können, wurden diese auf ihre Marktkonzentration, auf die Unternehmensgrößenverteilung und die Relevanz von marktein tretenden und etablierten Innovatoren untersucht. Die 49 Sektoren weisen im internationalen Vergleich auffallende Ähnlichkeiten auf (Malerba/Orsenigo, 1996a, 460-464). Insbesondere konnten die Sektoren für alle Länder jeweils dem routinierten oder dem entrepreneurhaften Regime zugeordnet werden. Zu den Sektoren, die sich zum Zeitpunkt der Untersuchung unter dem entrepreneurhaften Regime befanden, gehören vor allem traditionelle Sektoren der Mechanik und der Elektroindustrie (Malerba/Orsenigo, 1997, 109, sowie 1996a, 463). Diese Sektoren sind durch viele Markteintritte, geringe Marktkonzentration und schnelle Diffusion so-

²⁵ Die Datenbasis beinhaltet Patentdaten von US-amerikanischen, deutschen, französischen, britischen, italienischen und japanischen Unternehmen für den Zeitraum von 1978 bis 1991 (Malerba/Orsenigo, 1996a, 454f). Zu einer kritischen Würdigung von Patenten als Innovationsindikatoren z. B. Grupp, 1997, 161-163.



Graphik C.2: Die Mengen- und Preisentwicklung im Zeitablauf



Graphik C.3: Die Entwicklung der Unternehmensanzahl im Zeitablauf

wohl in sektoraler als auch regionaler Hinsicht gekennzeichnet. Dagegen fallen die meisten Bereiche in der Chemie und der Elektronik unter das routinierte Regime, das durch hohe sektorale und räumliche Konzentration und wenige Markteintritte gekennzeichnet ist.²⁶

Ein Schwerpunkt der Überlegungen in Abschnitt 2.b) lag auf der Analyse der Ursachen, die einen Übergang vom entrepreneurhaften zum routinierten Regime während der Marktentwicklung auslösen. Dieser Übergang wird häufig damit begründet, daß sich am Markt ein Standard etabliert. Diese Standardetablierung findet nun ebenfalls Widerhall in empirischen Studien. So wiesen Anderson/Tushman (1990) nach, daß bei 12 von 16 untersuchten Unstetigkeiten in der technologischen Entwicklung die Etablierung eines dominanten Designs auftrat (Anderson/Tushman, 1990, 628). In den vier Fällen, in denen sich kein Standard etablierte, fehlte entweder die entsprechende Nachfrage oder der technologische Wettbewerb wurde behindert. Utterback/Suarez (1993) wiesen eine Standardetablierung für die Schreibmaschinenindustrie, für die Fernseh- und Bildröhrenindustrie, für die Transistorindustrie und die Branche für elektronische Rechenmaschinen nach (Utterback/Suarez, 1993, 9-17). Darüber hinaus gehen sie davon aus, daß sich ein solches dominantes Design in der Branche der Supercomputer etablieren wird, da bereits parallele Entwicklungen in den unterschiedlichen technologischen Ansätzen erkennbar sind. Gegen das Auftreten eines dominanten Designs sprechen allerdings die empirischen Ergebnisse für die Flugzeugbranche, die Autoindustrie, die Autoreifenindustrie und die Penicillinindustrie (Klepper/Simons, 1996, 74f). Sie zeigen, daß diejenigen Unternehmen die größten Marktanteile während der Shakeoutphase behaupten, die bereits sehr früh in den Markt eingetreten sind. Die größten vier oder fünf Unternehmen am Markt erbringen auch die meisten Innovationsleistungen im Laufe der Marktentwicklung. Erklärt wird dieses Phänomen mit steigenden Skalenerträgen bei den Produkt- und Prozeßinnovationen. Im folgenden wird der Ansicht der Vertreter der Theorie des dominanten Designs gefolgt, da sich die empirischen Ergebnisse von Klepper/Simons (1996) nur auf vier Branchen konzentrieren.

Die Etablierung eines Standards bedeutet, daß nur noch unter dem dominanten Paradigma produziert wird. Daher findet der Wettbewerb dann nicht mehr über die Qualität, sondern nur noch über den Preis statt, so daß das Ausschöpfen der Skalenerträge in den Vordergrund rückt. Im Zuge dieses Prozesses sind nur noch Unternehmen wettbewerbsfähig, welche die Economies of Scale mittels einer bestimmten mindestoptimalen Betriebsgröße realisieren.²⁷ Die empirischen Er-

²⁶ Erstaunlich ist, daß es sich bei entrepreneurhaften Sektoren um ältere Branchen handelt. Erklärt werden könnte dies damit, daß die hier angeführten Sektoren aus der Abgrenzung des Europäischen Patentamtes hervorgegangen sind. Diese Aufteilungen sind meist grob und werden aus Kontinuitätsgründen häufig beibehalten, obwohl ein technologischer Bruch die Zuweisung zu einem neu zu definierenden Sektor erforderlich macht.

²⁷ Vergleiche hierzu insbesondere Abschnitt b).

gebnisse zeigen, daß wenn die jeweilige Branche eine große mindestoptimale Betriebsgröße erfordert, marktintretende Unternehmen nur dann Erfolg haben, wenn sie schnell wachsen (Audretsch, 1997, 75). Allerdings treten auch viele Unternehmen in den Markt ein, die nicht schnell wachsen und damit unterhalb der mindestoptimalen Betriebsgröße liegen. Diese treten jedoch nicht in jedem Fall sofort wieder aus, sondern nutzen alternative Strategien, um am Markt bestehen zu können: Entweder beuten sie ihre Inputfaktoren stärker aus - z.B. durch längere Arbeitszeiten - oder sie entlohnern die Inanspruchnahme dieser Faktoren geringer als ihre Konkurrenten - z.B. durch niedrigere Löhne (Audretsch, 1995, 147f).

b) Empirische Ergebnisse zu den Einflußfaktoren des Produktlebenszyklus

Die im vorhergehenden Abschnitt nachgewiesenen Phasen, in die sich ein Produktlebenszyklus unterteilen läßt, gehen mit einem bestimmten Muster in der Unternehmensentwicklung einher (Abschnitt 2.c)). Da dieses Muster das offensichtlichste Zeichen für eine Produktlebenszyklusentwicklung im Zeitablauf ist, wurde es für viele verschiedene Branchen analysiert. So untersuchten Klepper/Graddy (1990) die Entwicklung von 46 Produkten, die auf dem US-amerikanischen Markt gehandelt wurden. Für die meisten dieser Produkte konnten sie das typische Verlaufsmuster der Entwicklung der Unternehmensanzahl nachweisen, das der Ansatz des Produktlebenszyklus unterstellt. Ihrer Untersuchung liegt dabei allerdings eine etwas andere Phaseneinteilung zugrunde als die in Abschnitt 2. vorgestellte (Klepper/Graddy, 1990, 29): Sie unterscheiden innerhalb der routinierten Phase eine Shakeoutphase, in der die Anzahl der Unternehmen deutlich zurückgeht, und eine Stagnationsphase mit nahezu gleichbleibender Unternehmensanzahl. Da insgesamt dasselbe Muster wie bei der Zwei-Phasen Einteilung unterstellt wird, lassen sich die Ergebnisse zur Überprüfung der in Abschnitt 2.b) vorgestellten theoretischen Überlegungen jedoch verwenden.

Auch wenn die Produktlebenszyklusphasen für fast alle untersuchten Produkte nachgewiesen werden können, kann sich ihre Länge je nach Produkt deutlich unterscheiden (Klepper/Graddy, 1990, 29). Die Schwankungen in der Unternehmensanzahl variieren zwischen den verschiedenen Produkten ebenfalls erheblich - insbesondere in der entrepreneurhaften Phase und in der Shakeoutphase (Klepper/Graddy, 1990, 30). Es fällt besonders auf, daß die Unternehmensanzahl in der Shakeoutphase in wenigen Jahren sehr stark zurückgeht; dagegen ist die Unternehmensanzahl während der Stagnationsphase auffallend stabil. Allerdings zeigen die empirischen Ergebnisse, daß es durchaus auch Perioden in der entrepreneurhaften Phase gibt, in denen die Unternehmensanzahl zurückgeht. Ebenso treten Fälle auf, in denen die Unternehmensanzahl in der Shakeoutphase steigt (Klepper/Graddy, 1990, 32). Allerdings können diese gegenläufigen Entwicklungen vor allem zum Ende der entrepreneurhaften Phase

und zum Anfang der Shakeoutphase ausfindig gemacht werden. Dies deutet darauf hin, daß der Übergang von der einen zur anderen Phase in der Regel mehrere Jahre in Anspruch nimmt. Somit ist der Übergang zwischen diesen beiden Phasen offenbar empirisch nicht leicht abzugrenzen.

Etwas detailliertere Untersuchungen ergaben die gleichen Muster für die US-amerikanische Automobilindustrie, die Schreibmaschinenindustrie, die Autoreifenindustrie,²⁸ die Linienflugzeugindustrie, die Branchen für Fernsehgeräte und Bildröhren sowie die Penicillinindustrie. Am Anfang treten in allen Branchen einige wenige Unternehmen auf, dann steigt die Unternehmensanzahl stark an (Klepper, 1997, 154, sowie Klepper/Simons, 1996, 73). Alle Branchen weisen eine deutliche Shakeoutphase auf, nach der sich die Anzahl der Unternehmen stabilisiert. Die Marktanteile der verbleibenden Unternehmen sind nach der Shakeoutphase dann in etwa konstant (Klepper, 1997, 154 und 161, sowie Klepper/Simons, 1996, 73). Für alle Branchen - mit Ausnahme derjenigen für Bildröhren sowie nicht ganz so deutlich für die Schreibmaschinenindustrie - kann gezeigt werden, daß die Überlebensdauer eines Unternehmens am Markt um so geringer wird, je später es in den Markt eintritt (Klepper, 1997, 163).

Carroll/Hannan (1989) bestätigen darüber hinaus den anfangs geringen, dann starken Anstieg der Unternehmensanzahl bis zu einem Maximum sowie den sich anschließenden deutlichen Rückgang für die Zeitungsbranchen in San Francisco, Argentinien und Irland sowie für die nationalen Gewerkschaften und Brauereien in den USA (Carroll/Hannan, 1989, 417-423). Die genannten Muster bei der Entwicklung in der Unternehmensanzahl werden zudem für sieben weitere US-amerikanische Branchen durch die Untersuchung von Utterback/Suarez (1993) bestätigt. Bei diesen Branchen handelt es sich um die Schreibmaschinenbranche, die Automobilindustrie, die Branche für Fernsehgeräte und Fernsehröhren, die Transistorbranche, die Branche für Rechenmaschinen sowie die Computerindustrie.

Innovationen spielen in der Marktentwicklung eine entscheidende Rolle, da sie als treibende Kraft organisatorischer und technologischer Änderungen gelten (Abschnitt 2.b)). Utterback/Suarez (1993) untersuchen das Auftreten von Innovationen im Entwicklungsprozeß von Märkten. Allen von ihnen untersuchten Branchen ist gemeinsam, daß die Innovationstätigkeit nach der Etablierung eines Standards nur noch graduelle Änderungen nach sich zieht; wesentliche Innovationen finden nach der Etablierung des dominanten Designs nur noch in Ausnahmefällen statt (Utterback/Suarez, 1993, 17). Die Standardetablierung führt in allen untersuchten Branchen zu zahlreichen Marktaustritten. Als Gründe hierfür werden vor allem eine schlechte Ressourcenausstattung sowie zu langsame Unternehmensanpassungen bei Umweltänderungen angeführt (Utterback/Suarez,

²⁸ Vergleiche für eine Bestätigung der Entwicklung des Unternehmensbestandes in der US-amerikanischen Reifenindustrie auch Jovanic/MacDonald 1994, 339-342.

1993, 18 und Carroll/Hannan, 1989, 426f). Dagegen treten die Unternehmen wesentlich seltener aufgrund von am Markt vorliegenden Skaleneffekten oder fehlender Marktmacht aus. Aus diesem Grunde erscheint es gerechtfertigt, als Ursache für den Übergang von der entrepreneurhaften zur routinierten Phase die Standardbildung zu benennen, wie dies in Abschnitt 2.a) geschehen ist. Als alternative Ursache für den Übergang wurden steigende Skalenerträge angegeben. Die hier vorgestellte Untersuchung zeigt jedoch, daß steigende Skalenerträge von den Unternehmen selbst offensichtlich nicht als entscheidender Grund für den Marktaustritt angesehen werden.

Die empirischen Untersuchungen über die Bedeutung, die Produkt- und Prozeßinnovationen im Laufe der Marktentwicklung zukommt, stützen die theoretischen Überlegungen, die in Graphik C.1 zusammengefaßt wurden. So kann für die beiden US-amerikanischen Branchen für Zement und Minicomputer gezeigt werden, daß vor der Etablierung eines dominanten Designs wesentlich mehr Produkt- und Prozeßinnovationen generiert wurden als danach (Anderson/Tushman, 1990, 622f). Auch für die Flugzeugindustrie, die Automobilindustrie und die Autoreifenindustrie kann man aus der Datenlage ableiten, daß die Anzahl der Produktinnovationen am Anfang der Produktlebenszyklen ihren Höhepunkt erreichte, um dann zunehmend von Prozeßinnovationen abgelöst zu werden (Klepper, 1997, 163f).²⁹

Die Entwicklung des Marktpreises und der gehandelten Menge verläuft aus theoretischer Sicht ebenfalls nach einem bestimmten Muster (Abschnitt 2.b)); dieses ist in Graphik C.2 dargestellt. Aus empirischer Sicht kann ein einheitliches Muster des Mengenwachstums ausgemacht werden - auch wenn sich die zeitliche Entwicklung der abgesetzten Menge ebenfalls deutlich je nach Produkt unterscheidet (Klepper/Graddy, 1990, 33f). Der starke Anstieg der Unternehmensanzahl in frühen Phasen des Produktlebenszyklus wird von erheblichem Mengenwachstum begleitet (Klepper, 1997, 160f). Dies schlägt sich darin nieder, daß die Menge innerhalb der ersten fünf Jahre stark ansteigt. Anschließend nehmen die Wachstumsraten der abgesetzten Mengen ab und tendieren in der Stagnationsphase gegen Null. Eine gegenläufige Entwicklung kann für die Preise ausgemacht werden. Die (negativen) Wachstumsraten weisen ein umgekehrtes Muster auf wie die Mengen.

Die in diesem Abschnitt gezeigte empirische Evidenz ist somit mit dem Produktlebenszykluskonzept im wesentlichen konform. Insbesondere zeigt sich dieses Konzept als zur Beschreibung und Erklärung der frühen Phasen des Produktlebenszyklus geeignet (Klepper, 1997, 174-177). In späteren Phasen kann

²⁹ Nur bei Pencillin traten zunächst vor allem Prozeßinnovationen und dann erst in größerem Maße Produktinnovationen auf (Klepper/Simons, 1996, 77f). Allerdings wird dies auf staatliche Interventionen mit dem Ziel der Kostensenkung bei der Pencillinerstellung zurückgeführt, so daß es sich hierbei nicht um ein Marktphänomen handelt.

es jedoch zu deutlichen Abweichungen vom genannten Muster kommen. Ursachen hierfür können im ausländischen Wettbewerb, in einem deutlichen Anstieg der Innovationen in späten Phasen des Produktlebenszyklus oder in einem hohen Spezialisierungsgrad der Marktteilnehmer liegen. Probleme bereitet die Anwendung des Produktlebenszykluskonzepts darüber hinaus, wenn die Unternehmen in mehreren Ländern aktiv sind und in diesen sowohl produzieren als auch forschen. Dann müßten die Standorte der Forschungsaktivitäten sowie ihre Integration in das entsprechende unterstützende Innovationssystem berücksichtigt werden (Cantwell, 1995, 171f). Allerdings ist offensichtlich, daß Forschungsaktivitäten weit weniger stark Internationalisierungstendenzen unterliegen als die Produktion (Patel/Pavitt, 1991). Trotz all dieser genannten Abweichungen vom Produktlebenszyklus zeigen die empirische Untersuchungen, daß die überwiegende Anzahl von Branchen dem beschriebenen Produktlebenszyklusmuster folgt. Deshalb werden die genannten Abweichungen im folgenden vernachlässigt - auch wenn man sich ihrer bei der Analyse bewusst bleiben muß.

4. Formale Modelle des Produktlebenszyklus

a) Ein Überblick über die formalen Produktlebenszyklusmodelle

Zur Formalisierung der typischen Verlaufsmuster des Produktlebenszyklus existieren verschiedene Möglichkeiten; so werden unterschiedliche Ursachen für diese Muster modelliert. Insbesondere unterscheiden sich die Produktlebenszyklusmodelle hinsichtlich der Art und Weise, wie ihre Lösungen ermittelt werden. So erfolgt die Formalisierung in der einen Modellgruppe durch vollständig determinierte Gleichungssysteme, die dann auch mathematisch eindeutig lösbar sind. Zu dieser Gruppe gehören die Modelle von Klepper (1996), Klepper/Graddy (1990), von Jovanic/MacDonald (1994) sowie von Sutton (1991) und Shaked/Sutton (1987). Die Dynamik des jeweils untersuchten Marktes im Zeitablauf wird untersucht, indem die Aktionen etablierter Unternehmen und Reaktionen von neu hinzutretenden Unternehmen beschrieben und erklärt werden. Ein wichtiger Beitrag von Markteintritten liegt darin, daß sie den Wettbewerb von Märkten verbessern. Denn im Falle einer oligopolistischen oder monopolistischen Marktstruktur verbunden mit einer Preissetzung, welche die Kosten der Anbieter übersteigt, existiert für zusätzliche Unternehmen ein Gewinnanreiz, in den Markt einzutreten und damit die Ausbeutung der Nachfrageseite zu beheben. Zentral bei dieser Art von Markteintritts- und Marktaustrittsmodellen ist, daß sich die neuen Unternehmen am Markt in keiner Weise von den Etablierten hinsichtlich Inputfaktoren und Outputqualität unterscheiden. Wichtig ist ihre Ausgleichsfunktion, weil sie durch die Bereitstellung zusätzlicher Mengen des Gutes übermäßige Gewinne der Etablierten abbauen (Audretsch, 1997, 64f). Natürlich hängt dies auch entscheidend von der Höhe der sogenannten Marktein-

trittsbarrieren ab. Zu diesen gehören nach Bain (1956): Skalenerträge, absolute Kostenvorteile in Form von Lernkurveneffekten oder Kapitalakkumulation, Vorteile aus der Produktdifferenzierung durch Patentschutz oder bestehender Konsumentenloyalität und höhere Kreditwürdigkeit etablierter Unternehmen. Bei hohen Markteintrittsbarrieren haben neue Unternehmen kaum die Möglichkeit, auf dem entsprechenden Markt anzubieten, so daß Marktkonzentration und Ausbeutung der Nachfrager auftreten können.

In der anderen Gruppe von Modellen müssen mehr Variablen erklärt werden als Gleichungen existieren, so daß die Gleichungssysteme unterdeterminiert sind. Aus diesem Grunde werden diese Modelle mit Hilfe von Simulationen gelöst: Indem man einige der zu erklärenden Variablen als Parameter auffaßt und mit verschiedenen Werten in einer empirisch plausiblen Größenordnung gleichsetzt, wird es möglich, Ergebnisse für diese unterdeterminierten Gleichungssysteme zu erzielen; allerdings gelten diese nur für die jeweilige Parameterspezifikation.³⁰ Zu der hier beschriebenen Gruppe von Modellen gehören insbesondere Ansätze, die in der Tradition von Nelson/Winter (1982) stehen. In diesem Zusammenhang ist der Beitrag von Winter (1984) besonders zu erwähnen, denn dort werden Innovationen als Mittel zum Markteintritt und Überleben am Markt modelliert. Winters Ansatz dient daher als Ausgangspunkt für das in Abschnitt III. herzuleitende Modell und wird in Abschnitt 4.b) ausführlich vorgestellt.

Bei der Modellierung von Produktlebenszyklen liegt stets besonderes Gewicht auf dem Übergang von der entrepreneurhaften zur routinierten Phase. Jovanic/MacDonald (1994) begründen diesen Übergang mit einem exogenen Schock. Sie zeigen in ihrem Modell, daß die Unternehmensanzahl zu Beginn eines Produktlebenszyklus zunächst stark ansteigt und dann wieder fällt. Dies führen sie auf Innovationsmöglichkeiten zurück, die zunächst Markteintritte begünstigen. Wenn etablierte Unternehmen dann im Vergleich zur Konkurrenz weniger erfolgreich sind, treten sie später in großer Zahl wieder aus. Diese Shakeoutphase ist im Modell von Jovanic/MacDonald (1994) auf ein modellexogenes technologisches Ereignis zurückzuführen, nicht jedoch auf das Entstehen eines Standards im Wettbewerbsprozeß. Mittels ihres Modells können Jovanic/MacDonald auch Regelmäßigkeiten hinsichtlich der Preis- und Mengenentwicklung des Marktes aufzeigen.

Klepper (1996) zeigt, daß die evolutionäre Entwicklung eines Marktes in den unterschiedlichen Fähigkeiten von Unternehmen liegt, Produktinnovationen zu generieren. Diese Unterschiede verstärken sich in seinem Modell im Laufe der Zeit, da unterstellt wird, daß die Appropriierbarkeit von Innovationsgewinnen mit steigender Unternehmensgröße ansteigt und dies zunehmende Innovationsaktivitäten ermöglicht (Klepper, 1996, 580). Klepper weist nach, daß diese Annahme dazu führt, daß die typischen Muster der Produktlebenszyklen auftreten. Unter-

³⁰ Vergleiche zu einer ausführlichen Darstellung der Simulationsmethode Abschnitt D.I.

schiedliche Verläufe der Produktlebenszyklen, welche die empirische Forschung neben diesen regelmäßigen Mustern aufzeigen kann, führt er auf Zufallseffekte bei der Innovationsgenerierung zurück.

Auch Shaked/Sutton (1987) sowie Sutton (1991) zeigen mit Hilfe eines spieltheoretischen Modells, daß Märkte, die durch steigende Skalenerträge im Bereich der Innovationsgenerierung oder des Marketings gekennzeichnet sind, Konzentrationstendenzen aufweisen. Ist die Technologie eines Marktes dagegen durch sinkende Skaleneffekte gekennzeichnet, so sind die größten Unternehmen bei einer Schrumpfung des Marktes gezwungen, als erste aus dem Markt auszutreten bzw. ihre Kapazität zurückzuführen. Zu diesen Ergebnissen kommen ebenfalls Ghemawat/Nalebuff (1990) mit Hilfe eines spieltheoretischen Modells.

b) Das Modell von Winter (1984)

Das Modell von Winter (1984) behandelt den Schumpeterschen Wettbewerb unter alternativen technologischen Regimen auf der Marktebene. Es stellt eine Erweiterung des Nelson/Winter-Modells (1982) dar. Dieses wurde entwickelt, um zentrale Aspekte dynamischen Wettbewerbs auf der Marktebene zu analysieren. Besonderes Erkenntnisinteresse liegt dabei auf den komplizierten Wechselbeziehungen zwischen Marktstruktur, FuE-Aufwendungen, technischem Wandel und anderen Aspekten der Marktleistung (Nelson/Winter, 1982, 275f).

Dieser Modelltyp unterscheidet sich von den Analysen auf der Marktebene in der neoklassischen Tradition vor allem durch die Modellierung des Unternehmensverhaltens: Aus Sicht eines jeden Unternehmens gibt es mehrere mögliche Handlungsalternativen. Von diesen kann ex-ante keine als die beste identifiziert werden, so daß Unternehmen, die dieselben Marktsignale wahrnehmen, auf unterschiedliche Art und Weise reagieren. Daraus resultiert Verhaltensvielfalt. Die Funktion des Wettbewerbs besteht nun darin, diejenigen Unternehmen zu eliminieren, die dauerhaft Fehler machen (Nelson/Winter, 1982, 276f). Die Analyse, welche anhand dieses Modells vorgenommen wird, konzentriert sich auf den Zusammenhang zwischen Marktstruktur und Innovation. Dieser Zusammenhang wurde zwar bereits lange und ausführlich mit Hilfe der Ansätze in der neoklassischen Tradition untersucht (vgl. zu einem Überblick Kamien, 1987, 346). Im Unterschied zu diesen Analysen betrachten Nelson/Winter jedoch nicht nur die Marktstruktur als Ursache für die Innovationstätigkeit am Markt, sondern beziehen auch die umgekehrte Kausalbeziehung mit ein, nämlich den Einfluß, der von der Innovationsgenerierung der am Markt tätigen Unternehmen auf die Marktstruktur ausgeht (Nelson/Winter, 1982, 281).

Allerdings werden bei der Modellierung weder Markteintritte noch Markteintrittsschranken explizit berücksichtigt, um das Zustandekommen oder Fehlen von Konzentration auf den jeweiligen Märkten zu analysieren (Nelson/Winter, 1982,

327f). Im Gegensatz dazu enthält das Modell von Winter (1984) sowohl Markteintrittsbarrieren als auch potentielle Marktakteure, die die Möglichkeit haben, durch Innovationen in den Markt einzutreten (Winter, 1984, 296). Es handelt sich dabei um einen Markt, auf dem ein einziges homogenes Produkt gehandelt wird (Winter, 1984, 288). Anstrengungen der Unternehmen, die zu Innovationen und Imitationen führen, sind hierbei die entscheidenden Erfolgsfaktoren der Unternehmen im Wettbewerb.

Die Unterscheidung zwischen Innovation und Imitation wird vorgenommen, um dem Aspekt Rechnung zu tragen, daß einige Unternehmen durch Innovationen freiwillig die technologische Führung übernehmen, während es andere vorziehen, mittels Imitationen nachzuziehen (Nelson/Winter, 1982, 275). Ist ein Unternehmen erfolgreich bei der Generierung von Innovationen oder Imitationen, so schlägt sich dies in Produktivitätssteigerungen - also in Prozeßinnovationen - nieder. Produktinnovationen bleiben dagegen in diesem Modell unberücksichtigt. Die Marktselektion erfolgt somit allein über den Marktpreis. Unternehmen, die in der Vergangenheit größere Produktivitätssteigerungen als ihre Konkurrenten realisieren konnten, fahren Gewinne ein, die sie wiederum für weitere FuE-Aktivitäten einsetzen können. Dagegen können Unternehmen, die über längere Zeit weniger erfolgreich imitieren und innovieren als ihre Konkurrenten, relativ geringe FuE-Aktivitäten entfalten, so daß ihre künftige Wettbewerbsfähigkeit eingeschränkt wird, was letztlich zum Marktaustritt führen kann.

Bei der Generierung von Innovationen greifen die Unternehmen auf drei Arten von Wissensquellen zurück (Winter, 1984, 292f): auf ihren internen Wissensbestand, auf das Wissen der Unternehmen, die auf dem gleichen Markt anbieten, und auf Wissen, das außerhalb des Marktes entstand. Grundsätzlich können Unternehmen alle Wissensquellen nutzen, um Innovationen zu generieren. Jedoch unterscheidet sich die Rolle, welche die verschiedenen Wissensquellen im Innovationsprozeß spielen, je nach Branche und Technologie. Ursachen für diese Unterschiede liegen unter anderem darin, daß es je nach Branche und Technologie unterschiedlich schwer ist, zu imitieren und Erfolge der Grundlagenforschung in angewandte Forschung umzusetzen bzw. Ergebnisse angewandter Forschung in der Grundlagenforschung einzusetzen; auch der erforderliche Ressourceneinsatz ist unterschiedlich hoch.

Das Modell bildet die zeitliche Entwicklung eines Marktes ab. Winter unterscheidet dabei die kurzfristige und die langfristige Analyse (Winter, 1984, 290f). Innerhalb ersterer werden kurzfristige Gleichgewichte für Größen bestimmt, die sich schnell anpassen: Hierzu gehört z. B. der Marktpreis. Diese Betrachtungsweise ähnelt im wesentlichen der neoklassischen Herangehensweise. Die Unterschiede zwischen dem Winter-Modell und den neoklassischen Ansätzen wird hingegen bei der Modellierung der langfristigen Zusammenhänge deutlich. Im Gegensatz zur neoklassischen Herangehensweise sind den Unternehmen bei dieser Art der Modellierung die möglichen Handlungsalternativen nie vollständig

bekannt. Zwar wird auch in der Industrieökonomik Unsicherheit modelliert. Allerdings unterstellt man dort stets einen vollständigen Satz an Handlungsalternativen, denen Wahrscheinlichkeiten zugeordnet werden können. Dies ermöglicht es den Unternehmen in den jeweiligen Modellen, auf der Grundlage von Erwartungsbildung zu entscheiden und unter diesen Bedingungen ein Optimum zu bestimmen (vgl. hierzu z.B. *Stadler*, 1993). Im Winter-Modell werden dagegen Entscheidungsrouterien modelliert, die sich im Zuge des Wettbewerbs und der damit einhergehenden Umfeldänderungen als gut oder schlecht herausstellen.

Das dynamische System des Winter-Modells bildet die langfristige Entwicklung des Marktes ab. Hier wirken sich die Zufallsprozesse bei der Innovationsgenerierung, die Investitionsentscheidungen der Unternehmen hinsichtlich ihres eingesetzten Kapitals, ihre Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen sowie die Routinen der Markteintritts- und Marktaustrittsentscheidungen aus (Winter, 1984, 299-302). Winter (1984) simuliert Modellläufe unter dem entrepreneurhaften und dem routinierten Regime getrennt, da er keinen Übergang von dem einen zum anderen berücksichtigt. Ein wesentliches Ergebnis der Simulationen besteht darin, daß unter dem entrepreneurhaften Regime deutlich mehr innovative Markteintritte stattfinden als unter dem routinierten (Winter, 1984, 309-316). Die Anzahl der realisierten Produktivitätssteigerungen ist hingegen unter dem routinierten Regime wesentlich höher als unter dem entrepreneurhaften. Dies liegt daran, daß diese Produktivitätssteigerungen unter dem routinierten Regime wesentlich häufiger auf Imitationen beruhen. Der Preis ist unter dem entrepreneurhaften Regime zum Ende hin höher als der Preis zum Ende der routinierten Phase. Die umgesetzte Menge verhält sich dazu umgekehrt proportional. Unter dem entrepreneurhaften Regime treten Innovationen meist als Folge eines Markteintritts auf; unter dem routinierten Regime werden Innovationen dagegen i.d.R. von etablierten Unternehmen generiert. Unter beiden Regimen kann der Markt konzentriert sein. Das routinierte Regime ist aufgrund des akkumulativen Charakters des Wissens über den gesamten Entwicklungszeitraum durch Marktkonzentration gekennzeichnet. Im Gegensatz dazu führen die vielen Markteintritte unter dem entrepreneurhaften Regime dazu, daß Marktkonzentration hier nur ein temporäres Phänomen ist.

II. Das Modell

Das im folgenden zu entwickelnde Modell soll dazu dienen, die Marktchancen von Unternehmen aus Transformationsländern auf überregionalen, wettbewerblich organisierten Märkten zu analysieren. Zunächst werden die sich aus dieser Zielsetzung ergebenden Anforderungen formuliert, um darauf aufbauend die Modellidee vorzustellen (Abschnitt 1.). Die formale Struktur des in dieser

Arbeit verwendeten Produktlebenszyklusmodells ist Gegenstand des Abschnitts 2.

1. Anforderungen an das Modell und Modellidee

Das zu entwickelnde Modell muß insbesondere vier Anforderungen genügen. *Erstens* muß es der Tatsache Rechnung tragen, daß drei unterschiedliche Typen von Unternehmen in die Analyse einbezogen werden müssen:

- die am Markt bereits etablierten Unternehmen,
- die in den Markt eintretenden Unternehmen aus den westlichen Industrieländern und
- die in den Markt eintretenden Unternehmen aus den ehemals sozialistischen Staaten.

Die Unterschiedlichkeit dieser Unternehmenstypen soll in der Modellierung Berücksichtigung finden. *Zweitens* sollte das Modell die Möglichkeit bieten, den Unternehmenserfolg der sich transformierenden eintretenden Unternehmen mit dem der Unternehmen aus industrialisiertem Umfeld, die neu in den Markt eintreten, zu vergleichen. Da Innovationen als treibende Kraft der Unternehmens- und Wirtschaftstransformation angesehen werden (Abschnitt A.III.), muß das Modell *drittens* die Innovationsentscheidungen der Unternehmen sowie den Einfluß der Innovationen auf den Unternehmenserfolg und auf die Marktentwicklung abbilden.

Die hier zu behandelnde Fragestellung ist von erheblicher Komplexität. Will man sie daher mittels eines Modells behandeln, so ist es erforderlich, die Komplexität zu reduzieren, um ein Gleichungssystem aufzustellen zu können. Dann besteht jedoch die Gefahr, daß entscheidende Elemente des technologischen und organisatorischen Wandels der logischen Eleganz und mathematischen Formalisierung geopfert werden (Freeman, 1988, 3). Daher sollen hier *viertens* - wie verschiedentlich gefordert (z.B. Solow, 1991, 16) - möglichst wenige und schwache mathematische Annahmen bei der Modellierung der Wissensgenerierung verwendet werden.

Das Modell von Winter (1984) erscheint als Ausgangspunkt für die folgende Modellbildung besonders geeignet.³¹ Die Wahrscheinlichkeit, Innovationen zu generieren, hängt in diesem Modell unter anderem von der Höhe des Kapitalsstocks des jeweiligen Unternehmens ab (Winter, 1984, 299). Diese Art der Modellierung ermöglicht es *erstens*, eine Erweiterung vorzunehmen, welche die unterschiedliche Ausgangslage der oben genannten Unternehmenstypen berücksichtigt. Mit Hilfe dieser Modellspezifikation können dann auch *zweitens* die

³¹ Vergleiche zu einer ausführlichen Darstellung des Modells von *Winter*, 1984, Abschnitt I.4.b).

unterschiedlichen Chancen dieser Unternehmenstypen unter verschiedenen Marktbedingungen analysiert werden. *Drittens* sind in dem Modell von Winter Innovationen die treibende Kraft der Marktentwicklung und können somit als zentraler Bestimmungsfaktor des Eintritts und des Überlebens sich transformierender Unternehmen Berücksichtigung finden. Das genannte Modell weist eine einfache Struktur auf, die trotz eines erheblichen Abstraktionsgrads die wesentlichen genannten Zusammenhänge abbildet. Aus diesem Grunde können *viertens* Erweiterungen im Sinne der hier formulierten Fragestellung vorgenommen werden, ohne daß das Modell seine einfache mathematische Struktur, seine Übersichtlichkeit oder Handhabbarkeit verliert.

In Abschnitt I. wurden verschiedene Ansätze zur Darstellung eines Produktlebenszyklus vorgestellt, die Innovationen als treibende Kraft der Marktentwicklung berücksichtigen. Diese fließen in die Erweiterung des Modells von Winter (1984) mit ein. Das hier zu entwickelnde Modell unterscheidet sich daher in mehrfacher Hinsicht vom Winter-Modell. Erstens besteht aufgrund der zu behandelnden Fragestellung ein etwas anders gelagertes Erkenntnisinteresse. Während das Winter-Modell vor allem auf die Marktkonzentration abzielt, sollen in dem zu entwickelnden Modell vor allem die Eintritts- und Überlebenschancen sich transformierender Unternehmen unter unterschiedlichen Bedingungen analysiert werden, um daraus Implikationen für unternehmerisches und politisches Handeln ableiten zu können (siehe Abschnitt E. dieser Arbeit).

Zweitens bleibt innerhalb des Ansatzes von Winter unklar, warum der Produktivitätsfortschritt teilweise in Sprüngen und teilweise graduell vorstatten geht. Die Aufteilung in Innovation und Imitation erscheint dabei wenig überzeugend, da eine Imitation unter bestimmten Voraussetzungen ebenfalls zu einem Produktivitätssprung führen könnte. Zudem ist der Fall der reinen Imitation wohl als Ausnahme anzusehen, da bei der Durchsetzung neuer Kombinationen in einem Unternehmen immer auch Anpassungen erforderlich sind, welche die jeweils existierende Unternehmensstruktur berücksichtigen und somit ebenfalls innovativen Charakter haben. Daher wird im Gegensatz zu Winter (1984), der Innovation und Imitation unterscheidet, im folgenden die Begriffsunterscheidung von Dosi verwendet, die inkrementale von radikalen Innovationen abgrenzt.³² Inkrementale Innovationen entstehen entlang eines technologischen Pfades innerhalb eines Paradigmas. Da sie in akkumulativer Weise auftreten, gehen sie nicht mit Produktivitätssprüngen einher. Dagegen verursachen radikale Innovationen stets einen Paradigmenwechsel, der ex-ante nicht vorhersehbar ist. Ein neues Paradigma ist jedoch nicht zwangsläufig mit einem Produktivitätssprung verbunden. Dieser tritt nur dann auf, wenn das neue Paradigma deutlich

³² Vergleiche zu einer ausführlicheren Darstellung des Konzepts von Dosi Abschnitt I.2.b)aa)(2) dieser Arbeit.

bessere Möglichkeiten bietet als das alte, und das Unternehmen, welches diese Innovation generiert hat, in der Lage ist, sofort einen Teil dieser Möglichkeiten auszuschöpfen.

Auf den meisten Märkten setzt sich auf die Dauer ein bestimmter Standard oder ein sogenanntes dominantes Design durch (Abschnitt I.4.). Da dieses stets mit einem bestimmten Paradigma verbunden ist, erfolgt der Wechsel vom entrepreneurhaften Regime zum routinierten dadurch, daß nach der Standardbildung nur noch das sogenannte dominante Paradigma zur Produktion des Gutes herangezogen werden kann. Güter mit anderen Qualitätsmerkmalen werden annahmegemäß nicht mehr nachgefragt, da sie nicht dem Standard entsprechen. Dadurch sind diejenigen etablierten Unternehmen begünstigt, die schon länger innerhalb des dominanten Paradigmas produzieren, denn sie konnten durch inkrementale Innovationen bereits eine recht hohe Produktivität erreichen, die von neu eintretenden Unternehmen nur zufällig erreicht werden kann. Diese Argumentation kann die bei Winter (1984) fehlende Begründung liefern, warum sich ein Markt von der entrepreneurhaften zur routinierten Phase wandelt.

In dem im folgenden zu entwickelnden Produktlebenszyklusmodell erfolgt eine die Standardbildung endogen. Unter dem entrepreneurhaften Regime wird die Marktentwicklung zunächst durch Innovationen und die damit verbundenen Markteintritte vorangetrieben (Audretsch/Acs, 1991, 222, sowie Winter, 1984, 294 und 296). In diesem Zeitraum treten Innovationen sowohl in radikaler als auch in inkrementaler Form auf. Zum Ende der entrepreneurhaften Phase, in der sich durch die Interaktion zwischen Anbietern und Nachfragern die Erwartungen an ein Produkt stabilisieren und sich somit ein Standard abzuzeichnen beginnt, wird die Anzahl an radikalen Innovationen und somit die Anzahl an Paradigmenwechseln deutlich geringer.³³ Die Erwartungen an ein Produkt entstehen hinsichtlich seiner Merkmale, seiner äußeren Form und seiner Leistungsfähigkeit. Sobald sich der Standard und das damit verbundene Paradigma durchgesetzt haben, produzieren die Anbieter nur noch innerhalb des etablierten dominanten Paradigmas, da andere mögliche Produktstandards nicht mehr nachgefragt werden. Aus diesem Grunde treten nach der Etablierung des dominanten Paradigmas in der sogenannten routinierten Phase auch nur noch inkrementale Innovationen innerhalb des dominanten technologischen Paradigmas auf, da ein mit radikalen Innovationen verbundener Paradigmen- und Designwechsel von den Nachfragern nicht mehr akzeptiert würde.

Vor diesem Modellhintergrund werden in der folgenden Analyse die Wahrscheinlichkeiten des Markteintritts und des Überlebens von Unternehmen aus Transformationsländern und westlichen Industrierationen verglichen. Wichtig-

³³ Vergleiche hierzu unter anderem Klepper/Graddy, 1990, 35, Audretsch/Acs, 1991, 225, und Utterback, 1994, 81.

stes Mittel zum Markteintritt und zum Markterfolg ist dabei die Innovations-tätigkeit der Unternehmen. Im Rahmen der Simulationen wird untersucht, ob und wie die Unternehmen aus den ehemals sozialistischen Staaten ihre regelmäßige schlechtere Ausgangssituation kompensieren können. Darüber hinaus sollen staatliche Aktivitäten identifiziert werden, die unter bestimmten Umfeldbedingungen die Leistungsfähigkeit von sich transformierenden Unternehmern verbessern können.

2. Die Modellstruktur

Das folgende Modell besteht aus zwei Gleichungssystemen. Das statische System bildet den Zustand des Marktes in der jeweils betrachteten Periode ab, ist also kurzfristig orientiert. Daher werden innerhalb des statischen Systems Unternehmens- und Marktoutput, Preis und Unternehmensgewinn bestimmt (Abschnitt 2.a)). Das dynamische System dagegen beinhaltet die Modellgleichungen, welche die längerfristige Marktentwicklung beeinflussen. Die Marktvariablen wie durchschnittliche Produktivität, durchschnittlicher Kapitaleinsatz, Marktoutput und Preis werden durch verschiedene unternehmerische Entscheidungsroutinen beeinflußt. Zu diesen gehören die Entscheidungen über die Innovationsaufwendungen, den Kapitaleinsatz sowie über den Markteintritt und den Marktaustritt. Diese Routinen machen das dynamische Gleichungssystem des vorliegenden Modells aus (Abschnitt 2.b)).

a) Das statische System

Das Produktlebenszyklusmodell, das im folgenden vorgestellt wird, entspricht im wesentlichen der Modellierung von Winter (1984). Folgende Annahmen liegen dem Modell zugrunde:

- Bei den Unternehmen, die auf dem jeweils betrachteten Markt anbieten, handelt es sich um Ein-Produkt-Unternehmen.
- Ihr einziger Produktionsfaktor ist Kapital, wobei man diesen Faktor sowohl als Humankapital als auch als Sachkapital interpretieren kann.
- Nach Markteintritt erreichen die Unternehmen³⁴ sofort ihre mindestoptimale Betriebsgröße, d.h. die Produktionsfunktion weist konstante Skalenerträge auf.³⁵

³⁴ Jedes Unternehmen hat nur einen Betrieb.

³⁵ Hier bleibt unberücksichtigt, daß Unternehmen mittels alternativer Strategien mit geringerer als der mindestoptimalen Betriebsgröße in einen Markt eintreten können.

- Die Technik eines Unternehmens wird durch seine Kapitalproduktivität A_{it} ³⁶ repräsentiert.
- Für die jeweils betrachtete Periode sind der Kapitaleinsatz und die Produktivität eines jeden Unternehmens gegeben.
- Die Unternehmen sind stets voll ausgelastet, d.h. sie produzieren bis zur Kapazitätsgrenze.

Entsprechend ergibt sich der Output des i-ten Unternehmens Q_{it} aus der unternehmensindividuellen Kapitalproduktivität A_{it} multipliziert mit dem Kapitaleinsatz K_{it} :

$$(1) \quad Q_{it} = A_{it} * K_{it}.$$

Der Gesamtoutput Q_t ist die Summe der Outputs aller Unternehmen. Die normal verlaufende Nachfragefunktion $D(Q_t)$ bestimmt den Produktpreis P_t in Abhängigkeit vom Gesamtoutput. Sie ändert sich im Zeitablauf nicht.

$$(2a) \quad Q_t = \sum_i Q_{it}.$$

$$(2b) \quad P_t = D(Q_t).$$

In Periode t ergibt sich der Gewinn des i-ten Unternehmens pro eingesetzter Kapitaleinheit Π_{it} aus dem Produktpreis P_t multipliziert mit der Kapitalproduktivität A_{it} abzüglich der Kosten pro Kapitaleinheit. Diese Kosten entstehen beim Einsatz des Kapitals. Sie setzen sich aus der Abschreibungsquote des Kapitalstocks δ , den Produktionskosten pro Kapitaleinheit c^{37} sowie den Innovationsaufwendungen pro Kapitaleinheit r_{it} zusammen:³⁸

$$(3) \quad \Pi_{it} = P_t * (A_{it} - \delta - c - r_{it}).$$

³⁶ Alle Variablen, die sich im Zeitablauf der Marktentwicklung verändern können, sind mit dem Zeitindex t versehen. Anhang 1 verzeichnet alle hier verwendeten Variablen.

³⁷ Die Produktionskosten c sind konstant, da die Unternehmen im Modell nur einen Produktionsfaktor - nämlich K - zur Verfügung haben. Insofern werden die Produktionskosten dieses Faktors nicht durch die Produktivität anderer Faktoren beeinflusst.

³⁸ r_{it} , δ und c sind für alle Unternehmen und im Zeitablauf gleich.

b) Das dynamische System

Das statische System in Form der Gleichungen (1) bis (3) bildet den kurzfristigen Zustand des Marktes zum Zeitpunkt t ab. Die folgenden Gleichungen des dynamischen Systems verknüpfen die verschiedenen Perioden miteinander und zeigen so, welche unternehmerischen Entscheidungen Einfluß auf die Marktentwicklung im Zeitablauf haben. Zum einen hängt diese Entwicklung von den Innovationsentscheidungen der am Markt etablierten Unternehmen ab, die über die Produktivität ihren Gewinn und damit letztlich ihren Kapitaleinsatz in den Folgeperioden bestimmen (Abschnitt 2.b)aa)). Zum anderen wird die Marktentwicklung von den Eintrittsentscheidungen potentieller neuer Unternehmen und den Marktaustrittsentscheidungen der etablierten Unternehmen beeinflußt (Abschnitt 2.b)bb)).

aa) Die Innovationsentscheidungen der etablierten Unternehmen

Wenn die Innovationsanstrengungen der etablierten Unternehmen zum Erfolg führen, so schlagen sie sich im vorliegenden Modell in einer Erhöhung der Kapitalproduktivität A_{it} nieder; die Produktionskosten pro Kapitaleinheit c bleiben hingegen unberührt. Innovationen führen also zu Effizienzsteigerungen im Produktionsprozeß. Das Ausgangsmodell von Winter unterstellt, daß Unternehmen nur Prozeßinnovationen generieren können; es bildet jedoch keine Qualitätsverbesserungen ab. Allerdings kann man Produktinnovationen mit einbeziehen, indem man die Produktionskosten mit Qualitätseinheiten standardisiert (Klepper/Graddy, 1990, S. 37) und dann wie in der hier vorgenommenen Modellierung vorgeht. Deshalb wird c im folgenden als Produktionskosten pro Qualitätseinheit und pro Kapitaleinheit interpretiert. Daraus folgt, daß als Auslöser für die im Modell auftretenden Produktivitätssteigerungen sowohl Verbesserungen des Produktionsverfahrens als auch Verbesserungen der Produktqualität in Frage kommen. Da die genannten technologischen Prozeß- und Produktinnovationen ohne entsprechende organisatorische Innovationen in der Regel nicht denkbar sind,³⁹ stehen hinter der Beobachtung von Produktivitätssteigerungen auch organisatorische Innovationen.

Die Fähigkeit eines Unternehmens, Innovationen zu generieren, hängt entscheidend von der Höhe des Wissensstocks R_{it} ab. Dieser Wissensstock beinhaltet das technologische und organisatorische Wissen, das sich das Unternehmen i in den Vorperioden angeeignet hat. Wesentlich an dieser Art der Innovationsmodellierung ist, daß selbst dann, wenn das Unternehmen nicht erfolgreich innoviert, die Wahrscheinlichkeit des Erfolges mit jeder weiteren Periode, in der

³⁹ Vergleiche hierzu Abschnitt I.2.b).

Innovationsanstrengungen unternommen werden, steigt. Dies entspricht der Erfahrung, daß ein Unternehmen durch Innovationsanstrengungen Wissen (Arrow, 1962) und absorptive Kapazität (Cohen/Levinthal, 1990, 129, sowie Cohen/Levinthal, 1989, 570f) aufbaut und dadurch in der Lage ist, in der Zukunft leichter auf externes Wissen zuzugreifen und/oder internes Wissen neu zu kombinieren. Gemäß Gleichung (3) verwendet jedes Unternehmen einen Teil seines Kapitaleinsatzes für seine Innovationstätigkeit. Dieser Anteil beträgt r_{it} . Somit setzt sich der Wissensstock R_{it} eines jeden Unternehmens aus den akkumulierten Innovationsaufwendungen der Vorperioden zusammen:

$$(4) \quad R_{it} = \sum_t r_{it} * K_{it}.$$

Es wird nun ein zweistufiger Zufallsprozeß modelliert, der den Zusammenhang zwischen den Innovationsanstrengungen in Periode t und einer möglichen Produktivitätssteigerung zum Zeitpunkt $t+1$ abbildet. In der ersten Stufe stellt sich heraus, ob die Innovationsanstrengungen des Unternehmens i zu Innovationen in der Periode t führen. Das Unternehmen i kann in jeder Periode sowohl radikale als auch inkrementale Innovationen realisieren. Generiert es eine radikale Innovation, so erhält es Zugang zu einem neuen Paradigma, welches andere technologische und organisatorische Lösungen bereit hält.⁴⁰

Der Zufallsprozeß, der diese Generierung von Innovationen beschreibt, wird wie folgt modelliert: Für jeden Markt existieren mehrere technologische Paradigmen, die Lösungen für das Produkt, das angeboten werden soll, beinhalten. Durch eine radikale Innovation hat jedes Unternehmen die Möglichkeit, ein neues technologisches Paradigma zu ziehen. Die Wahrscheinlichkeit, solch eine radikale Innovation zu generieren, setzt sich aus zwei Elementen zusammen. Einerseits wird sie durch den autonomen Parameter R^{aut} beeinflußt. Dieser Parameter spiegelt die Wahrscheinlichkeit wider, daß ein Unternehmen unabhängig von seinem Wissensstock eine Entdeckung macht, die zu einer radikalen Innovation führt. Das bedeutet, daß auch ein Unternehmen mit einem Wissensstock von Null in der Lage ist, ein neues technologisches Paradigma zu erreichen. Andererseits hängt die Wahrscheinlichkeit, eine radikale Innovation zu generieren, vom Parameter a_{it}^{rl} sowie der Höhe des bereits akkumulierten Wissensstocks ab. a_{it}^{rl} gibt die Wahrscheinlichkeit an, eine radikale Innovation in Abhängigkeit von der Höhe des Wissensstocks zu generieren. Je höher der akkumulierte Wissensstock R_{it} eines Unternehmens ist, um so häufiger darf es

⁴⁰ Nicht jede Organisationsstruktur und nicht jede Technologie ist zur Produktion des Gutes geeignet. Daher gibt es nur eine begrenzte Anzahl an Paradigmen, die technologische und organisatorische Lösungen zur Produktion auf dem jeweils betrachteten Markt beitragen können.

aus der Urne, welche die verschiedenen Paradigmen enthält, ziehen. Die Wahrscheinlichkeit der Innovationsgenerierung wird durch die unabhängige Zufallsvariable $\text{pr} [d_{it}^{rl}]$ abgebildet:

$$(5a) \quad \text{pr} [d_{it}^{rl}] = R_{it}^{\text{aut}} + a_{it}^{rl} * R_{it}$$

Jedes technologische Paradigma entspricht einer Urne, die Informationen über einen technologischen Pfad⁴¹ enthält, auf dem verschiedene Produktivitätshöhen A_{it} erreicht werden können. Wenn ein Unternehmen durch die Generierung einer radikalen Innovation Zugang zu einem Paradigma und damit zu einer bestimmten Urne erhält, zieht es gleichzeitig eine Produktivitätshöhe auf dem entsprechenden technologischen Pfad. Die Wahrscheinlichkeit jeder Produktivitätshöhe, als Ausgangsproduktivität gezogen zu werden, ist gleich. Diese Gleichverteilung wird jedoch durch eine maximale Produktivität begrenzt. Dieses Vorgehen unterstellt, daß die Steigerungsmöglichkeiten in der Produktivität innerhalb eines jeden Paradigmas durch technologische und organisatorische Faktoren begrenzt sind. Das bedeutet nichts anderes, als daß das Innovationspotential eines jeden Paradigmas beschränkt ist.

Wenn sich ein Unternehmen auf einem technologischen Pfad befindet und eine inkrementale Innovation generiert, so entwickelt es seine Technologie und Organisationsstruktur entlang dieses Pfades weiter; die Produktivitätshöhe steigt als Folge der inkrementalen Innovation um einen kleinen Betrag an. Die Wahrscheinlichkeit, eine inkrementale Innovation zu realisieren, wird durch den Parameter a_{it}^{ii} und den bereits akkumulierten Wissensstock R_{it} bestimmt. a_{it}^{ii} gibt an, wie wahrscheinlich es ist, in der jeweiligen Periode in Abhängigkeit von der Höhe des Wissensstocks eine inkrementale Innovation zu generieren. Somit stellt sich die Zufallsvariable $\text{pr} [d_{it}^{ii}]$, die das Auftreten einer inkrementalen Innovation angibt, folgendermaßen dar:

$$(5b) \quad \text{pr} [d_{it}^{ii}] = a_{it}^{ii} * R_{it}$$

Der Parameter a_{it}^{ii} ist größer als der Parameter a_{it}^{rl} , da inkrementale Innovationen häufiger auftreten als radikale. Die unterschiedlichen Parameterwerte liegen in den unterschiedlichen Charakteristika von inkrementalen und radikalen Innovationen begründet: Während die Unternehmen auf inkrementale Innovationen hinarbeiten können, da sie ex-ante eine Vorstellung über deren

⁴¹ Technologische Paradigmen enthalten i.d.R. mehrere technologische Pfade (siehe auch Abschnitt I.2.b)aa)(2). Hier wird aus Vereinfachungsgründen unterstellt, daß jedes Paradigma nur einen Pfad beinhaltet.

Richtung und Höhe entwickeln können, existiert über Höhe, Richtung und Zeitpunkt der Generierung von radikalen Innovationen im voraus keine Vorstellung.

In der zweiten Stufe des Zufallsprozesses, der die Innovationsgenerierung darstellt, legt das Unternehmen dann die Technologie und die Organisation für die Folgeperiode $t+1$ fest. Die Wahl hängt davon ab, welche Kombination aus Technologie und Organisation die höchste Produktivität gewährleistet: Führt die alte Vorgehensweise - ausgedrückt durch A_{it} - oder eine neue Vorgehensweise - abgebildet durch A_{it}^{II} bzw. A_{it}^{III} - zu höherer Produktivität? Die Entscheidung des Unternehmens lässt sich wie folgt formalisieren:

$$(6) \quad A_{i(t+1)} = \max [A_{it}; A_{it}^{II}; A_{it}^{III}].$$

Ist die Produktivität infolge einer radikalen Innovation am höchsten, so führt dies zu einem Paradigmenwechsel. Da ein Teil des Wissensstocks nur im Zusammenhang mit dem alten technologischen Paradigma von Wert ist, wird dieser um $(\gamma^* 100)\%$ abgeschrieben:

$$(7) \quad R_{i(t+1)} = (1 - \gamma) R_{it}, \\ \text{wenn } A_{i(t+1)} = A_{it}^{II}.$$

Die in Gleichung (6) bestimmte Produktivitätshöhe $A_{i(t+1)}$ repräsentiert die Technologie und die Organisation des Unternehmens i für die Folgeperiode. Um nun die Produktionsmenge in der Periode $t+1$ zu ermitteln, muß das Unternehmen i zusätzlich über seinen Kapitaleinsatz entscheiden. Dieser setzt sich in der Folgeperiode $t+1$ aus dem abgeschriebenen Kapitalstock der Periode t zuzüglich der Investitionsquote multipliziert mit dem Kapitalstock der Periode t zusammen. Die Höhe der Investitionsquote ergibt sich daraus, ob der Gewinn der laufenden Periode t kleiner, größer oder gleich Null ist. Ist der Gewinn positiv, so wird der Kapitaleinsatz und damit die Unternehmenskapazität um den Faktor g ausgedehnt. g entspricht der Wachstumsrate des Gewinns. Ist der Gewinn gleich Null, so wird der Kapitaleinsatz der Vorperiode beibehalten, d.h. die Investitionsquote I entspricht der Abschreibungsrate δ . Ist der Gewinn negativ, so beträgt die Investitionsquote Null, das heißt das Unternehmen produziert mit dem abgeschriebenen Kapitalstock weiter:

$$(8) \quad K_{i(t+1)} = (1-\delta) * K_{it} + I * K_{it} \\ \text{wenn } \Pi_{it} > 0, \text{ dann } I = \delta + g \text{ mit } g = (\Pi_{it} - \Pi_{i(t-1)})/\Pi_{it} \\ \text{wenn } \Pi_{it} = 0, \text{ dann } I = \delta \\ \text{wenn } \Pi_{it} < 0, \text{ dann } I = 0.$$

bb) Die Markteintritts- und Marktaustrittsentscheidungen

Die Marktein- und Marktaustrittsentscheidungen der Unternehmen spielen für die dynamische Entwicklung eines Marktes eine entscheidende Rolle, da sie die Output- und Preishöhe, die durchschnittliche Produktivität und die Anzahl der am Markt tätigen Unternehmen beeinflussen. Ein Unternehmen tritt zum einen dann aus dem Markt aus, wenn es den zur Aufrechterhaltung seiner Geschäftstätigkeit notwendigen Mindestkapitalstock K^{\min} unterschreitet. Zum anderen tritt es aus dem Markt aus, wenn der Gewinn über mehrere Perioden negativ ist.

$$(9) \quad K_{it} = 0 \text{ für alle } t > \tau, \\ \text{wenn } (1-\delta) * K_{it} + I * K_{it}^{\min} < K^{\min} \\ \text{oder } P_t * (A_{it} - c - \delta - r_{it}) < 0 \text{ über mehrere Perioden.}$$

Ein Unternehmen tritt in einen Markt ein, wenn es dadurch Gewinnmöglichkeiten ausschöpfen kann. Diese Gewinnmöglichkeiten ergeben sich für eine Population von Unternehmen, einerseits aus dem technologischen und organisatorischen Wissen, das außerhalb des Marktes entwickelt wurde. Andererseits entstehen Gewinnmöglichkeiten, wenn das marktinterne Wissen durch potentiell markteintretende Unternehmen aufgrund ihres andersartigen Wissensstocks effizienter einsetzbar wird. Unternehmen, die neu in einen Markt eintreten, erfüllen eine besondere Funktion, da "... entrepreneurs may start new firms not merely to replicate the incumbent firm, but rather to do something different" (Audretsch/Mahmood, 1993, 27). Dies ist in dem vorliegenden Modell immer dann der Fall, wenn ein eintretendes Unternehmen mit einem Paradigma auf dem Markt produziert, das vorher noch nicht entdeckt wurde. Die Entscheidung, ob ein Markteintritt tatsächlich erfolgt, hängt davon ab, wie das neu hinzutretende Unternehmen seine Gewinnmöglichkeiten abschätzt.

$$(10) \quad P_t * (A_{it}^{en} - c - \delta - r_{it}) > B^{en} \\ \text{mit } A_{it}^{en} = A_{it}^{en}(R_{it}^{en}).$$

Der Gewinn eines neu hinzukommenden Unternehmens muß die Markteintrittsbarriere B^{en} übersteigen. Die Markteintrittsbarriere B^{en} kann alle möglichen Ursachen, die einen Markteintritt behindern, widerspiegeln (Winter, 1984, 304) - z.B. institutionelle Zugangsbeschränkungen. Hier wird sie als ein pauschaler Kostenbetrag interpretiert, der zum Aufbau der für den Markteintritt notwendigen Organisation verwendet wird (Klepper/Graddy, 1990, 37). Wie schon bei den etablierten Unternehmen hängt die Produktivitätshöhe eines eintretenden Unternehmens A_{it}^{en} ferner von seinem Wissensstock R_{it}^{en} ab.

Die Marktentwicklung findet insbesondere in den Verlaufskurven der in Gleichung (2) dargestellten Größen Menge und Preis sowie in der Entwicklung der Unternehmensanzahl Ausdruck. Die Unternehmensanzahl in Periode t erklärt sich aus den Unternehmen, die in $t-1$ am Markt tätig waren, zuzüglich der in Periode t stattfindenden Markteintritte abzüglich der in t erfolgenden Marktaustritte:

$$(11) \quad N_t = N_{(t-1)} + En_t - Ex_t.$$

D. Simulationsergebnisse des Produktlebenszyklusmodells

Im folgenden werden die Ergebnisse für das in Abschnitt C.II. vorgestellte Produktlebenszyklusmodell ermittelt. Die für die Lösung des Modells verwendete Simulationsmethode wird in Abschnitt I. näher erläutert. Erste Resultate ergeben sich dann aus der Referenzspezifikation,¹ in der sich eine Marktentwicklung entsprechend des in Abschnitt C. vorgestellten Produktlebenszyklus vollzieht, ohne daß ein exogener Schock in Form des Falls des eisernen Vorhangs stattfindet (Abschnitt II.). Diese Referenzspezifikation entsteht auf der Grundlage empirisch plausibler Parameterspezifikationen. Abschnitt III. widmet sich dann der Untersuchung von solchen Referenzspezifikationen, in denen Unternehmen aus ehemals sozialistischen Staaten aufgrund der politischen und ökonomischen Wende die Möglichkeit erhalten, in - durch das Simulationsmodell abgebildete - überregionale wettbewerblich organisierte Märkte einzutreten. In den Abschnitten II. und III. erfolgt zudem die Variation der Parameter jeweils in Abweichung von den Referenzspezifikationen, um ihren Einfluß auf die Modellergebnisse zu untersuchen. Abschließend werden in Abschnitt IV. die Ergebnisse des Modells durch eine kritische Beleuchtung der Beschreibungs- und Erklärungsmöglichkeiten des Produktlebenszyklusmodells gewürdigt.

I. Die Simulationsmethode

Obwohl die Simulationsmethode in zahlreichen Analysekontexten angewendet wird (Orcutt, 1960, 894-897), handelt es sich bei ihr nicht um ein klar definiertes Verfahren. So bezeichnet Adelman (1987, 341) die Konstruktion eines Simulationsmodells als eine Kunst, die erhebliche und angemessene Kompromisse zwischen Realitätsnähe auf der einen und Allgemeingültigkeit der Ergebnisse

¹ Die Referenzspezifikation soll mittels der ihr zugrunde gelegten Parameterhöhen eine Situation abbilden, die empirisch plausibel erscheint. Die Parameter der Referenzspezifikation werden dann variiert, um einen Eindruck zu gewinnen, wie sich die Marktentwicklung unter anderen Bedingungen vollziehen würde. Insgesamt gibt es neun verschiedene Referenzspezifikationen: die ohne Markttöffnung, vier mit Markttöffnung zu unterschiedlichen Zeitpunkten, die einmal mit und einmal ohne staatliche Unterstützung der Ostunternehmen simuliert werden.

sowie Modelltransparenz auf der anderen Seite erfordert. Bei der Konstruktion eines Simulationsmodells können fünf Schritte unterschieden werden:

1. die formal-mathematische Darstellung des Modells,
2. die Umsetzung dieses Modells in ein Computerprogramm,
3. die Validierung des Modells,
4. die Konstruktion von Experimenten, die mit Hilfe des Modells durchgeführt werden sollen, und
5. die Analyse der Ergebnisse (Adelman, 1987, 341).

Der *erste Schritt* besteht in der formal-mathematischen Umsetzung des Simulationsmodells. Dieser Schritt muß auch bei analytisch lösbar Modellen vollzogen werden. Die formal-mathematische Umsetzung erfolgte für das hier zu behandelnde Modell in Abschnitt C.II. Der *zweite Schritt* - die Programmierung des Modells - ist nur bei Simulationsmodellen erforderlich. Das vorliegende Produktlebenszyklusmodell wurde mittels Turbo-Pascal programmiert. Im *dritten Schritt* muß erläutert werden, inwiefern das Modell einen bestimmten Ausschnitt der Realität in abstrakter Form darstellt. Dieser Schritt muß für Simulationsmodelle besonders ausführlich und sorgfältig durchgeführt werden, da die Simulationsläufe unter verschiedenen Szenarien auch intuitiv nachvollziehbar sein sollten. Daher wurde in Abschnitt C.I. die mathematisch-formale Darstellung des Modells ausführlich begründet.

Hinsichtlich des *vierten Schrittes* unterscheiden sich die Simulationsmodelle am deutlichsten von analytisch lösbar Modellen. Im Gegensatz zu diesen gibt es für ein Simulationsmodell aufgrund der unendlich vielen möglichen Parameterkombinationen entsprechend viele Experimente, die durchgeführt werden können. Jedoch ist die Anzahl der möglichen Experimente durch geeignete Maßnahmen reduzierbar entweder indem man die Parameterwahl auf empirische Ergebnisse stützt oder indem man sie durch Plausibilitätsannahmen begründet. So kann man z.B. einen Kapitalstock nicht mit einer Rate abschreiben, die über 100% liegt. Die Wahl der mittels Simulationen durchgeführten Experimente und ihre Auswertung sind Gegenstand der Abschnitte II. und III. Während in Abschnitt II. die allgemeinen Eigenschaften des Modells für die Situation, die ohne Fall des eisernen Vorhangs vorliegt, untersucht werden, zielt Abschnitt III. auf die Analyse der hier zu behandelnden Fragestellung ab: Unter welchen Bedingungen haben Unternehmen aus Transformationsländern die Chance, in überregionale kompetitive Märkte einzutreten und sich auf diesen zu etablieren? Der *fünfte Schritt* schließlich - die Analyse der Ergebnisse - kann sowohl mittels Deskription als auch mittels statistischer Auswertungen erfolgen. Die in Abschnitt III. vorzustellenden Ergebnisse wurden mittels beider Methoden ermittelt.

II. Die Referenzspezifikationen im Überblick

In Abschnitt III.1. werden die Referenzspezifikation und die Simulations-eigenschaften des Produktlebenszyklusmodells ohne den exogenen Schock einer Transformation vorgestellt. Diese Referenzspezifikation dient in Abschnitt III.2. als Bezugspunkt für die Analyse von Wettbewerbsprozessen, bei denen zu unterschiedlichen Zeitpunkten ein exogener Schock in Form einer Markttöffnung für sich transformierende Unternehmen auftritt, welcher eine Folge des Falls des eisernen Vorhangs ist. Bei dieser Analyse steht die Frage im Mittelpunkt, inwie weit Innovationen als Instrument für den Markteintritt und das Überleben von sich transformierenden Unternehmen dienen können. Gleichzeitig soll aufgezeigt werden, inwiefern die Existenz zusätzlicher Ostunternehmen, die in den betrachteten Markt eintreten könnten, Auswirkungen auf die Marktergebnisse haben. In diesem Zusammenhang interessiert wiederum insbesondere der Produktivitätsfortschritt, welcher die im Wettbewerbsprozeß entstehenden Innovationsleistungen widerspiegelt. Die nun vorzunehmende Erweiterung der ursprünglichen Referenzspezifikation ohne Markttöffnung führt zu acht weiteren Referenzspezifikationen mit Markttöffnung zu unterschiedlichen Zeitpunkten im Produktlebenszyklus, die in Tabelle D.1 zusammengefaßt sind.

In Abschnitt III.2. werden zunächst die Simulationsergebnisse für diejenigen Spezifikationen vorgestellt und analysiert, in denen sich der betrachtete Markt für die Unternehmen aus den ehemals sozialistischen Staaten öffnet und in denen diese Unternehmen keine staatliche Unterstützung erhalten. Es werden vier verschiedene Markttöffnungszeitpunkte simuliert: 10 Jahre, 35 Jahre, 60 Jahre bzw. 85 Jahre nach Marktentstehung. Für die Unternehmen aus den westlichen Industrienationen wird dabei die gleiche Parameterwahl wie im Fall ohne Markttöffnung (Abschnitt III.1.) beibehalten, um die Vergleichbarkeit zwischen den Ergebnissen der verschiedenen Referenzspezifikationen zu gewährleisten. Darüber hinaus werden die zusätzlich notwendigen Parameterspezifikationen für die Unternehmen aus den ehemals sozialistischen Staaten erläutert. Um die besondere Situation dieser Unternehmen abzubilden, unterscheidet sich ihre Spezifikation von derjenigen der Westunternehmen. Zunächst werden die Ergebnisse aus den Simulationsläufen unter den Referenzspezifikationen, die eine Markttöffnung in Periode 40, 140, 240 bzw. 340 berücksichtigen, vorgestellt. Danach werden die Parameter dieser Referenzspezifikationen variiert, um den Einfluß der jeweiligen Parameterhöhe auf die Modellergebnisse zu untersuchen. Die in Abschnitt III.2. hergeleiteten Ergebnisse werden dann den Simulationsergebnissen gegenübergestellt, die sich ergeben, wenn die sich transformierenden Unternehmen staatlicherseits Unterstützung erfahren (Abschnitt III.3.).

Tabelle D.1: Die Referenzspezifikationen im Überblick

Referenzspezifikation						
mit/ ohne Markt- öff- nung	in Per- iode	mit/ohne Subventio- nierung der Ostunter- nehmen	Ergebnis- se der Referenz- spezifika- tion in Abschnitt	Graphi- sche Darstel- lung ² in Graphik	Ergebnis- se der Va- riation der Referenz- spezifika- tion in Abschnitt	statistische Auswer- tung ³ in den Ta- bellen
ohne	-	-	III.1	A1	III.1	A1 & A10
mit	40	ohne	III.2.2	A2	III.2.3	A2 & A11
mit	140	ohne	III.2.2	A3	III.2.3	A3 & A12
mit	240	ohne	III.2.2	A4	III.2.3	A4 & A13
mit	340	ohne	III.2.2	A5	III.2.3	A5 & A14
mit	40	mit	III.3.2	A6	III.3.3	A6 & A15
mit	140	mit	III.3.2	A7	III.3.3	A7 & A16
mit	240	mit	III.3.2	A8	III.3.3	A8 & A17
mit	340	mit	III.3.2	A9	III.3.3	A9 & A18

III. Analyse der Simulationsergebnisse

1. Die Referenzspezifikation ohne Marktöffnung

a) Die Parameterwahl für die Referenzspezifikation des Modells

Das hier verwendete Simulationsmodell setzt auf der Mikroebene an, so daß das Verhalten von Wirtschaftssubjekten und ihre Beziehungen zueinander und zu ihrem Umfeld im Vordergrund stehen (Orcutt, 1987, 342). Da durch das Produktlebenszyklusmodell eine Marktentwicklung gezeigt werden soll, stehen bei dem im Abschnitt C.II. spezifizierten Modell das unternehmerische Verhalten sowie das Wettbewerbsverhalten und die Beziehungen des Unternehmens zu seinem Marktumfeld im Vordergrund. Wie bereits festgestellt wurde, wird dieses Modell mittels Simulationen gelöst. Daher werden einige der zu erklärenden Variablen als Parameter verwendet, d.h. sie werden numerisch spezifiziert. Das Ziel der

² Vergleiche zu den Graphiken Anhang 3.

³ Vergleiche zu den statistischen Auswertungen der Referenzspezifikationen sowie der Variation ihrer Parameter Anhänge 4 und 5.

verschiedenen numerischen Spezifikationen ist es, ein Spektrum möglicher Marktentwicklungen auf der Grundlage des Modells zu zeigen, nicht jedoch eine bestimmte empirische Situation nachzubilden. Allerdings wird im folgenden versucht, die Höhe der Parameter empirisch plausibel zu wählen.

In der hier vorgenommenen Spezifikation⁴ entspricht jede Periode einem Vierteljahr; das bedeutet, daß ein Unternehmen vier Perioden durchlaufen hat, wenn es ein Jahr lang am Markt tätig war. Jeder Simulationslauf beinhaltet 400 Perioden, so daß die Branchenentwicklung über 100 Jahre betrachtet wird. In diesem Zeitraum etabliert sich i.d.R. ein dominantes Paradigma, und die Branche konsolidiert sich.⁵ Jeder Markt wird durch einen Branchengründer ins Leben gerufen. Dieser Branchengründer startet - wie auch alle folgenden neu eintretenden Unternehmen - mit einem Kapitaleinsatz K_{it} in Höhe von fünf. Die Kapitalproduktivität des Branchengründers in Periode 1 A_{it} beträgt eins.⁶ Das Angebot des Branchengründers steht der Nachfragekurve $P_t = 2000 - Q_t$ gegenüber, durch die sich im Zusammenhang mit der Angebotsmenge des Branchengründers der Preis ergibt, den er für sein Produkt erhält. Vom Ertrag pro Kapitaleinheit A_{it} werden bei jedem Unternehmen folgende Kosten abgezogen: die Produktionskosten c , die pro eingesetzter Kapitaleinheit entstehen, betragen 0,1; die Abschreibung pro Kapitaleinheit δ beläuft sich auf 0,1; und die Kosten pro Kapitaleinheit, die dem Aufbau eines Wissensstocks dienen, r_{it} betragen 0,007. Die aus dieser Kalkulation resultierende Größe wird dann mit P_t multipliziert. Um den Einfluß der genannten Parameterhöhen auf die Modellergebnisse abzuschätzen, wird in Abschnitt 4. ihre Höhe variiert.

Alle Unternehmen am Markt und alle potentiellen Gründer können Innovationen generieren. Die Wahrscheinlichkeit für ein Unternehmen, eine radikale Innovation zu generieren, hängt einerseits vom autonomen Parameter $R^{I^{aut}}$ ab, der 0,0025 beträgt. Zudem wird sie vom Parameter $a_{it}^{I^r}$ beeinflußt, welcher ebenfalls 0,0025 beträgt; dieser ist multiplikativ mit dem Wissensstock verknüpft. Tritt eine radikale Innovation auf, so besteht die Möglichkeit, das Paradigma zu wechseln; gleichzeitig wird eine Ausgangsproduktivität innerhalb des neuen Paradigmas

⁴ Vergleiche zu einer Übersicht über die hier vorgenommene Parameterspezifikation Anhang 2.

⁵ Im folgenden werden Ergebnisse solcher Simulationsläufe, in denen das dominante Paradigma nicht erreicht wird, vernachlässigt, da Simulationsläufe mit längeren Laufzeiten stets die Etablierung eines dominanten Paradigmas und vor allem dieselben Entwicklungsmuster der Modellvariablen aufwiesen.

⁶ Während die Kapitalproduktivität aller Unternehmen bei Markteintritt durch einen stochastischen Zufallsprozeß ermittelt wird, ist die Produktivität des Branchengründers in der Ausgangssituation vorgegeben. Dies geschieht aus Vereinfachungsgründen und stellt auch für das weitere Vorgehen kein Problem dar, da bei der Analyse der osteuropäischen Markteintritte immer auf einen bestehenden Markt Bezug genommen wird und somit die Etablierung dieses Marktes nicht Gegenstand der Analyse ist.

bestimmt. In der hier gewählten Modellspezifikation sind zehn verschiedene Paradigmen möglich. Das schlechteste - Paradigma 1 - ermöglicht Produktivitäten zwischen 0 und 1; das beste - Paradigma 10 - ermöglicht Produktivitäten zwischen 0 und 5,5. Die maximal mögliche Produktivität eines jeden Paradigmas zwischen 1 und 10 liegt um 0,5 niedriger als diejenige des nächstbesten Paradigmas.

Die Möglichkeit, unter einem neuen Paradigma eine der möglichen Produktivitätshöhen zu erreichen, ist gleichverteilt. Durch diese Art der Modellierung ist es möglich, daß ein Unternehmen eine radikale Innovation generiert und damit ein besseres Paradigma erreicht, die zunächst erreichte Produktivität innerhalb des neuen Paradigmas jedoch geringer ist als die der alten Technologie, so daß das Unternehmen die alte Technologie beibehält. Führt eine radikale Innovation jedoch gleichzeitig zu einer höheren Produktivität, so wechselt das Unternehmen das Paradigma, und der bereits akkumulierte Wissensstock R_{it} wird zur Hälfte abgeschrieben; die Abschreibungsrate des Wissensstocks γ beträgt also 0,5. Diese Abschreibung erfolgt - wie bereits erwähnt -, um der Tatsache Rechnung zu tragen, daß ein Teil des unternehmerischen Wissens mit dem Wechsel des technologischen Paradigmas irrelevant wird. Die Ursache hierfür ist, daß das Wissen, welches man zur Generierung inkrementaler Innovationen benötigt, zu einem großen Teil durch längere unternehmerische Tätigkeit innerhalb eines jeden Paradigmas erworben wird. Andererseits bleibt jedoch der Wert des alten Wissensstocks teilweise erhalten: Dies spiegelt die verbliebene absorptive Kapazität des Unternehmens wider, externes Wissen, das insbesondere im Hinblick auf andere Paradigmen bei verschiedenen Wissensquellen (bei Nachfragern, Universitäten usw.) vorliegt, aufzunehmen und bei der Generierung radikaler Innovation zu nutzen.

Befindet sich ein Unternehmen auf einem technologischen Pfad und generiert es eine inkrementale Innovation, so steigt seine Produktivität um 0,1 an. Die Wahrscheinlichkeit, eine solche inkrementale Innovation zu generieren, wird durch den Parameter a_{it}^{ii} bestimmt, welcher multiplikativ mit dem Wissensstock verknüpft ist; a_{it}^{ii} beträgt 0,1. Die Wahrscheinlichkeit, eine inkrementale Innovation zu ziehen, hängt also - wie bei der Generierung radikaler Innovationen - außer von der Höhe des genannten Wahrscheinlichkeitsparameters entscheidend von der Höhe des bereits akkumulierten Wissensstocks ab. Bei Markteintritt beträgt der Wissensstock R_{it}^{en} eins. Im Laufe der Geschäftstätigkeit akkumuliert er sich pro Periode um r_{it} multipliziert mit dem eingesetzten Kapital. Da die Höhe des eingesetzten Kapitals vom Gewinn in den Vorperioden abhängt, bedeutet diese Annahme, daß in der Vergangenheit erfolgreiche Unternehmen auch in der Zukunft höhere Erfolgswahrscheinlichkeiten hinsichtlich der Innovationsgenerierung haben. Trotzdem verfügen auch kaum erfolgreiche Unternehmen immer über die Möglichkeit, die Produktivität ihrer Wettbewerber zu erreichen oder sogar zu übertreffen. Diese Möglichkeit besteht insbesondere über den Parameter

RI^{aut} , welcher die Wahrscheinlichkeit angibt, mit der radikale Innovationen unabhängig von der Höhe des Wissensstocks generiert werden.

In jeder Periode bestimmt ein Unternehmen seinen Kapitaleinsatz für die Folgeperiode. Dieser hängt vom Gewinn des Unternehmens ab. Ist der Gewinn positiv, so steigt der Kapitaleinsatz um einen Prozentsatz, welcher der Wachstumsrate des Gewinns zwischen der vorhergehenden Periode und der jetzigen Periode entspricht. Bei einem Gewinn von Null wird die Abschreibung durch Investitionen gerade kompensiert. Hingegen wird der Kapitaleinsatz bei einem negativen Gewinn in der Folge beibehalten, wobei er dadurch de facto sinkt, daß der Kapitalstock in jeder Periode um 10% abgeschrieben wird. Allerdings tritt ein Unternehmen auch aus dem Markt aus, wenn es fünf Perioden hintereinander einen negativen Gewinn realisiert. Der zweite Anlaß für ein etabliertes Unternehmen, aus dem Markt auszutreten, wäre das Unterschreiten des Mindestkapitalstocks K^{min} , der in Höhe von 2,5 festgelegt wird.

Markteintritte erfolgen stets mit einem Kapitalstock von 5. Dies bedeutet, daß die Unternehmen aus den westlichen Industrieländern stets mit einer Betriebsgröße in den Markt eintreten, die über der mindestoptimalen liegt. Die Westunternehmen versuchen also nicht, mittels alternativer Strategien die Nachteile einer geringeren Betriebsgröße auszugleichen, wie dies teilweise in der Realität festzustellen ist (Audretsch, 1995, 147f). Die Unternehmen, die eintreten, müssen unter Einsatz ihres Kapitalstocks von 5 und ihrer Eintrittsproduktivität, die sie im Zuge eines stochastischen Prozesses erlangt haben, die Markteintrittsbarriere B^e von eins überwinden. Somit ist nicht jedes Unternehmen in der Lage, in den Markt einzutreten, da der Eintritt marktrelevantes Wissen und eine geeignete Organisationsstruktur voraussetzt. Die Gruppe der Unternehmen, die aufgrund ihres Wissens überhaupt während der gesamten Produktlebenszyklusentwicklung auf dem jeweiligen Markt anbieten können, also die potentiell markteintrittenden Unternehmen, sind in ihrer Anzahl auf zwanzig beschränkt. Auch die Markteintritte pro Periode können den Wert zwanzig nicht übersteigen; dies bedeutet, daß die möglichen Markteintritte grundsätzlich alle in einer Periode stattfinden können.⁷

Es werden zwei technologische Regime unterschieden:⁸ das entrepreneurhafte Regime, das innovative Markteintritte begünstigt, und das routinierte Regime, das für Innovationen etablierter Unternehmen vorteilhaft ist. Der Übergang von der entrepreneurhaften zur routinierten Phase erfolgt durch die Setzung eines Standards. Im Modell etabliert sich ein dominantes Paradigma dann, wenn die Hälfte der Nachfrage durch Anbieter, die innerhalb ein und desselben Paradigmas produzieren, bedient wird.⁹ Zu diesem Zeitpunkt setzt sich aus Sicht der Nach-

⁷ Lediglich in Periode 1 tritt nur der Branchengründer in den Markt ein.

⁸ Zur Begründung für das Auftreten der beiden unterschiedlichen technologischen Regimes vergleiche auch Abschnitt C.I.2.b)aa) dieser Arbeit.

frager ein Standard durch, der nur mit Hilfe der Technologie des dominanten Paradigmas hergestellt werden kann. Da die Nachfrager in den Folgeperioden nur noch diesen Standard nachfragen, wird der Output für die Unternehmen, die innerhalb anderer Paradigmen produzieren, Null. Dies hat zur Folge, daß diese Unternehmen nach spätestens fünf weiteren Perioden austreten, wenn sie innerhalb dieser Frist nicht in der Lage sind, eine radikale Innovation zu generieren, welche die Produktion unter dem dominanten Paradigma ermöglicht. Haben die Unternehmen, die bereits innerhalb des dominanten Paradigmas produzieren, zum Zeitpunkt der Standardabstabilisierung schon ein hohes Produktivitätsniveau erreicht, so sind die Aussichten für die anderen Unternehmen, im Markt bleiben zu können, besonders gering, da dann zusätzlich zu der notwendigen radikalen Innovation eine entsprechend hohe Ausgangsproduktivität erreicht werden müßte. Somit werden innovative Markteintritte nach der Standardbildung insgesamt unwahrscheinlich, da auch Unternehmen, die neu auf dem Markt anbieten möchten, mittels einer radikalen Innovation das dominante Paradigma mit einem hohen Produktivitätsniveau erreichen müßten.

Mit Hilfe der getroffenen numerischen Spezifikation des Modells kann nun das in Abschnitt C.I.2. dargelegte Grundmuster eines Produktlebenszyklus gezeigt werden. In Graphik D.1 wird die zeitliche Entwicklung einiger wichtiger Modellvariablen für die Referenzspezifikation verdeutlicht, indem auf der Grundlage eines beispielhaften Simulationslaufes die zeitliche Entwicklung der folgenden zu erklärenden Modellvariablen dargestellt wird:

- durchschnittliche Produktivität,
- durchschnittlicher Kapitaleinsatz,
- Marktpreis und am Markt umgesetzte Menge sowie
- die Anzahl der am Markt tätigen Unternehmen.

Die durchschnittliche Produktivität, welche die Unternehmen am Markt im Zeitablauf realisieren können, spiegelt ihren Innovationserfolg wider. Generieren die Unternehmen keine Innovationen, so stagniert die durchschnittliche Produktivität. Radikale Innovationen können einen Sprung in der durchschnittlichen Produktivität auslösen. Dies ist dann möglich, wenn ein Unternehmen mit einem hohen Marktanteil eine radikale Innovation generiert, die zu einer Ausgangsproduktivität innerhalb des neuen Paradigmas führt, welche deutlich über den bisherigen Produktivitäten liegt. Dagegen bewirken inkrementale Innovationen einen kontinuierlichen Anstieg der Produktivität.

Vor Erreichen des dominanten Paradigmas treten sowohl radikale als auch inkrementale Innovationen auf. Nach der Standardabstabilisierung führen radikale Innovationen nur noch in Ausnahmefällen zum Erfolg, und zwar nur dann, wenn

⁹ Hier wird der Vorgehensweise von *Anderson/Tushman*, 1990, 620, gefolgt, die einen Marktanteil von 50% für die Etablierung eines Standards bei ihren empirischen Untersuchungen zugrunde legen.

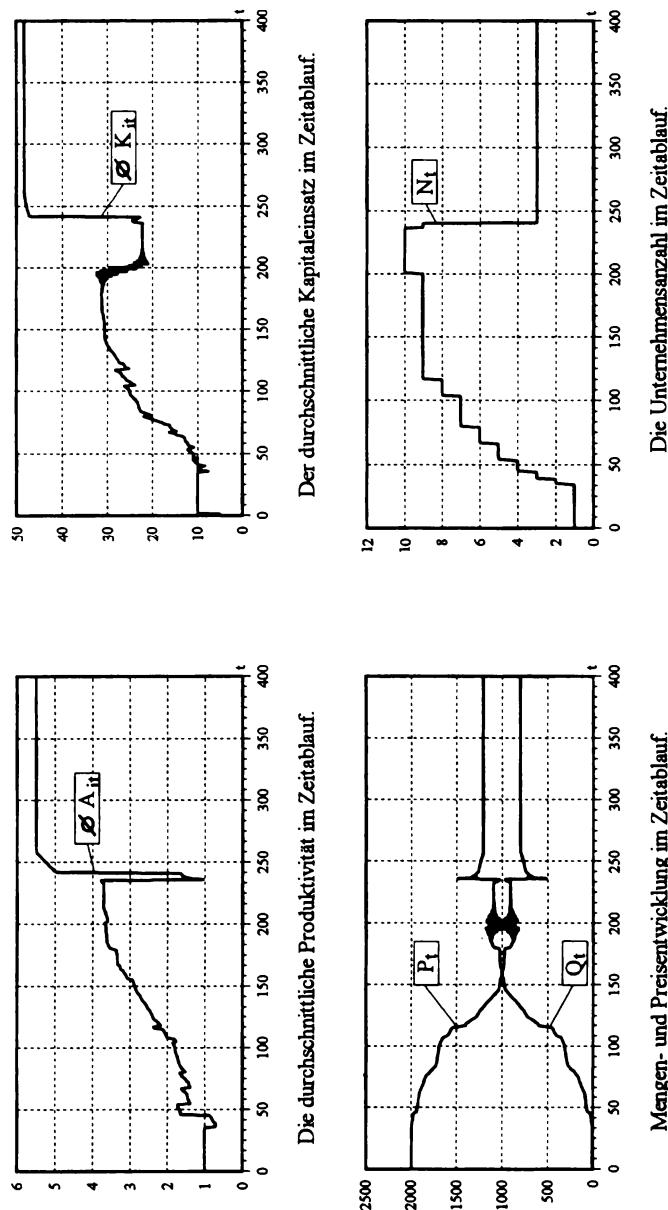
das dominante Paradigma mit einem sehr hohen Produktivitätsniveau gezogen wird. Daher steigt die durchschnittliche Produktivität bis zum Erreichen des dominanten Paradigmas mit teilweise steigenden Wachstumsraten an, während sie innerhalb des routinierten Regimes schließlich stagniert. Im hier verwendeten Beispiel eines Simulationslaufs (Graphik D.1) etabliert sich in Periode 234 Paradigma 10 als Standard.¹⁰

Nach der Etablierung des dominanten Paradigmas kommt es bei den einzelnen Simulationsläufen zunächst zu einem drastischen Einbruch der Durchschnittsproduktivität. Dies liegt daran, daß in diesen Durchschnitt auch die Produktivitätsniveaus der Unternehmen einfließen, die nicht unter dem dominanten Paradigma produzieren. Bei diesen Unternehmen steht dem Angebot keine Nachfrage gegenüber. Daher produzieren sie nichts mehr; ihr Output und damit auch die Produktivität werden Null. Aus diesem Grunde produzieren bis zu 50% der Unternehmen nichts mehr, so daß auch die Menge zunächst auf bis zu 50% zurückgeht. Nach fünf Perioden treten alle etablierten Unternehmen, die bis dahin nicht das dominante Paradigma erreichen konnten, aus dem Markt aus. Dann steigt die durchschnittliche Produktivität wieder sprunghaft an. Da in dem Beispiel das Paradigma 10 als dominantes Paradigma etabliert wurde, wird nach Marktkonsolidierung eine durchschnittliche Produktivität von 5,5 - also die höchstmögliche Produktivität des besten Paradigmas - erreicht.

Aufgrund der steigenden durchschnittlichen Produktivität können immer mehr am Markt tätige Unternehmen hohe Gewinne realisieren. Dieses deutliche Gewinnwachstum schlägt sich aufgrund der Koppelung des Kapitaleinsatzes an den Unternehmensgewinn der Vorperioden in einem Anstieg des durchschnittlichen Kapitaleinsatzes nieder. In dem Beispiel der Graphik D.1 steigt der durchschnittliche Kapitaleinsatz der Unternehmen zunächst kontinuierlich an. Ein zusätzlicher Markteintritt in Periode 200 bewirkt ein Absinken des durchschnittlichen Kapitaleinsatzes, da dieses neue Unternehmen zunächst nur einen Kapitalstock von 5 einsetzt. Der durchschnittliche Kapitalstock steigt im Zuge der Standardetablierung wieder deutlich an, da während der Shakeoutphase sehr viele Unternehmen aus dem Markt austreten und die verbleibenden Unternehmen aufgrund ihrer nun noch besseren Gewinnchancen deren Marktanteil übernehmen.

Der Preis entwickelt sich umgekehrt zur durchschnittlichen Produktivität und zum durchschnittlichen Kapitaleinsatz, da er eine Funktion des Marktumsatzes ist. Der Markumsatz setzt sich aus dem Output der einzelnen Unternehmen zusammen und hängt damit letztlich auch von der Produktivität der Unternehmen ab. Bis zur Etablierung des dominanten Paradigmas sinkt der Preis teilweise mit

¹⁰ Daß Paradigma 10 als Standard etabliert wird, kann man in der linken oberen Teilgraphik der Graphik D.1 daran erkennen, daß nach der Standardbildung eine durchschnittliche Produktivität von 5,5 realisiert wird. Diese kann nur durch Paradigma 10 erreicht werden.



Graphik D.1: Ein beispielhafter Simulationslauf eines Produktlebenszyklus ohne Marktöffnung

steigenden Raten. Zum Zeitpunkt der Standardetablierung sinkt die durchschnittliche Produktivität zunächst drastisch, auch die umgesetzte Menge geht deutlich zurück, da die Unternehmen, die nicht unter dem dominanten Paradigma produzieren, keinen Umsatz mehr haben. Dies bewirkt zunächst einen deutlichen Anstieg des Preises. Nach fünf Perioden müssen alle Unternehmen, die nicht unter dem dominanten Paradigma produzieren, den Markt aufgrund der Marktaustrittsbedingung verlassen. Die durchschnittliche Produktivität übersteigt daher rasch das Niveau, welches kurz vor der Standardetablierung erreicht wurde. Der Umsatz steigt zwar an, bleibt aber aufgrund der nun deutlich geringeren Unternehmensanzahl geringer als der Umsatz, welcher kurz vor der Standardetablierung realisiert wurde. Daher bleibt auch der Preis höher als vor der Standardetablierung. Nach Erreichen des routinierten Regimes pendelt er sich langfristig auf eine bestimmte Höhe ein. Die Menge entwickelt sich spiegelbildlich zur Preisentwicklung, da die Nachfragekurve einen normalen Verlauf aufweist und im Zeitablauf stabil ist: Das heißt, wenn der Preis steigt, sinkt die Menge, und umgekehrt.

Auch die Unternehmensanzahl folgt der Produktivitätsentwicklung und dem Kapitaleinsatz. In der entrepreneurhaften Phase gehen größere Produktivitätssteigerungen stets auch mit Nettomarkteintritten einher. Hingegen kann man in der routinierten Phase aufgrund der Standardetablierung zunächst einen erheblichen Rückgang der Unternehmensanzahl ausmachen, da alle Unternehmen, die nicht das dominante Paradigma erreicht haben und dieses auch nicht spätestens innerhalb der folgenden fünf Perioden mit einer wettbewerbsfähigen Produktivitätshöhe entdecken, ausscheiden. Nach dieser deutlichen Shakeoutphase konsolidiert sich der Markt; der Unternehmensbestand bleibt - auf einem wesentlich niedrigen Niveau als zum Zeitpunkt der Standardetablierung - gleich, da i.d.R. weder Eintritte noch Austritte stattfinden.

Markteintritte finden nach der Konsolidierung nur noch ausnahmsweise statt, da i.d.R. das mögliche Produktivitätsniveau der potentiell markteintretenden Unternehmen fast immer unter dem der etablierten Unternehmen liegt. Dies ist darauf zurückzuführen, daß die Wahrscheinlichkeit sehr gering ist, bei einem Markteintritt das dominante Paradigma mit einer hohen Produktivität zu erreichen. Marktaustritte finden nun nur noch in Ausnahmefällen statt, da alle Unternehmen, welche die höchstmögliche Produktivität innerhalb des dominanten Paradigmas nicht erreicht haben, bereits in der vorhergehenden Shakeoutphase ausgetreten sind. In Ausnahmefällen zeigen die Simulationsläufe nach der Etablierung des dominanten Paradigmas weitere Markteintritte. Dies ist allerdings immer dann der Fall, wenn sich ein dominantes Paradigma sehr früh etabliert, denn dann ist dessen Produktivitätssteigerungspotential häufig noch nicht ausgeschöpft, so daß neu eintretende Unternehmen das dominante Paradigma mit einer Produktivität realisieren können, die höher ist als die der etablierten Unternehmen.

Die beiden unterschiedlichen technologischen Regime schaffen ein jeweils sehr unterschiedliches Umfeld für Markteintritte (Audretsch, 1995, 63f). Dieses Muster zeigt auch die vorgestellte Simulation. Während Markteintritte aufgrund der möglichen Paradigmenwechsel unter dem entrepreneurhaften Regime häufig stattfinden, wird der Eintritt unter dem routinierten Regime unwahrscheinlich. Dies liegt an dem geringen Wissensstock der Unternehmen, die potentiell in den Markt eintreten; aus diesem Grunde können diese Unternehmen nur sehr selten eine radikale Innovation mit hoher Ausgangsproduktivität generieren. Daher sind in der Shakeoutphase auch vor allem solche Unternehmen besonders überlebensfähig, die schon längere Zeit während des entrepreneurhaften Regimes am Markt tätig waren. Diese können dann bereits einen hohen Wissensstock akkumuliert haben, wodurch ihre Chancen, das dominante Paradigma nach der Standardbildung innerhalb von fünf Perioden zu finden, größer sind als die von am Markt relativ neuen Unternehmen.

b) Die Modellergebnisse in der Referenzspezifikation

aa) Die Vorgehensweise bei der Ergebnisauswertung

Das hier verwendete Simulationsmodell berücksichtigt durch die Modellierung der Innovationsprozesse mit den Gleichungen (5a) und (5b) stochastische Einflüsse. Das bedeutet, daß einzelne Simulationsläufe der gleichen Spezifikation aufgrund der Zufallseinflüsse zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Daher werden im folgenden mehrere Simulationsläufe der gleichen Spezifikation durchgeführt, wodurch eine Vielzahl von auszuwertenden Daten entsteht. In der Literatur findet man Arbeiten, die fünf (Dosi et al., 1995, sowie Winter, 1984), zwanzig (Meyer et al., 1996) oder dreißig Läufe (Cantner/Pyka, 1995) zugrunde legen, um die Zufallseinflüsse auszuschalten. In der Regel erfolgt für die Anzahl der Simulationsläufe keine Begründung. Im folgenden werden für jede Spezifikation 100 Simulationsläufe durchgeführt. Diese vergleichweise hohe Anzahl an Simulationsläufen wird gewählt, um für das vorliegende Modell sicherzustellen, daß die Ergebnisse robust sind und nicht lediglich durch die Anzahl der zugrundegelegten Läufe und die modellierten Zufallseinflüsse zu stehen kommen. Wenn auch die Läufe, in denen kein dominantes Paradigma erreicht wurde, unberücksichtigt bleiben, gewährleisten 100 Simulationsläufe der gleichen Spezifikation, daß immer deutlich mehr als 30 Ergebnisse pro Spezifikation vorliegen und somit gemäß dem Gesetz der großen Zahl die Ergebnisse sich hinreichend einer Normalverteilung annähern (Bleymüller et al., 1991, 78, sowie Bamberg/Baur, 1987, 129-131).

Im folgenden finden also die Läufe Berücksichtigung, in denen das dominante Paradigma erreicht wurde. Zur Auswertung der Ergebnisse werden die Lageparameter für die wesentlichen zu erklärenden Variablen gebildet. Beim dominanten

Paradigma handelt es sich um ein diskretes Merkmal. Um die Ergebnisse der Simulationsläufe hinsichtlich des Auftretens eines dominanten Paradigmas zusammenzufassen, werden die folgenden beiden Lageparameter bestimmt: der Modalwert und der Median.¹¹ Der Modalwert gibt Auskunft darüber, welches Paradigma am häufigsten Standard wurde. Wenn das beste Paradigma Standard wurde, dient der Median dazu, darüber hinaus abzuschätzen, ob sich dieses in über 50% der Fälle etablierte. Bei den anderen zu erklärenden Variablen handelt es sich um stetige oder quasi-stetige Merkmale. Daher werden für diese der Mittelwert¹² und der Variationskoeffizient¹³ ermittelt.

bb) Die Modellergebnisse bei 100 Simulationsläufen

Die in Abschnitt 1. vorgenommene Parameterwahl für die Referenzspezifikation führt bei 100 Läufen zu den folgenden Ergebnissen.¹⁴ Als dominantes Design beziehungsweise als Standard wurde in den meisten Fällen das beste Paradigma - also Paradigma 10 - erreicht. Trotzdem verbirgt sich hinter dem Modalwert in Höhe von 10, daß auch die schlechteren Paradigmen - insbesondere Paradigma 9 - zum Zuge kamen. Die besonders schlechten Paradigmen 1 bis 4 wurden jedoch in keinem Fall Standard. Der Median des dominanten Paradigmas in Höhe von ebenfalls 10 zeigt, daß das Paradigma 10 in über der Hälfte der Fälle erreicht wurde. Insgesamt zeigt dies, daß die Branchenentwicklung zwar nicht immer in dem Sinne optimal verläuft, als daß das beste Paradigma erreicht wird; jedoch tendieren die Unternehmen aufgrund ihrer Gewinnorientierung erwartungsgemäß zur effizientesten Produktionsweise.

Das dominante Paradigma etablierte sich nach durchschnittlich 271,6 Perioden. Der Variationskoeffizient zeigt, daß die Periode der Etablierung des dominanten Paradigmas durchschnittlich um 26% vom arithmetischen Mittel abweicht.

¹¹ Die Ausprägung, welche die größte Häufigkeit aufweist, wird als Modalwert bezeichnet (z.B. Bleymüller et al., 1991, 16, sowie Bamberg/Baur, 1987, 16). Ein Wert wird als Median bezeichnet, wenn mindestens 50% aller Merkmalswerte sowohl größer oder gleich als auch kleiner oder gleich diesem Wert sind (z.B. Bleymüller et al., 1991, 15f, sowie Bamberg/Baur, 1987, 17).

¹² Beim sogenannten (arithmetischen) Mittel handelt es sich um die Durchschnittsbildung aus allen Werten, wobei jeder Wert das gleiche Gewicht erhält (z.B. Bleymüller et al., 1991, 13, sowie Bamberg/Baur, 1987, 17).

¹³ Der Variationskoeffizient entspricht der durch den Mittelwert dividierten Standardabweichung. Der Variationskoeffizient ist ein standardisiertes Streuungsmaß, der es ermöglicht, Verteilungen hinsichtlich ihrer Streuung zu vergleichen - auch wenn die Mittelwerte dieser Verteilungen sehr unterschiedlich sind (z.B. Bleymüller et al., 1991, 22, sowie Bamberg/Baur, 1987, 21).

¹⁴ Vergleiche zu diesen Ergebnissen Tabelle D.2.

Tabelle D.2: Die Ergebnisse der Simulationsläufe in den Referenzspezifikationen

Spezifika- tion d. P.	Mo- dial des Variations- koefizient der Etablierung des d.P.	Anzahl der Ost- unternehmen bei Etablierung des d.P. (Mittelwert & Variations- koefizient)	Anzahl der West- unternehmen nach Etablierung des d.P. (Mittelwert & Variations- koefizient)	Anzahl der Ost- unternehmen nach Etablierung des d.P. (Mittelwert & Variations- koefizient)	Anzahl der Ost- unternehmen nach Etablierung des d.P. (Mittelwert & Variations- koefizient)	$\varnothing K_{it}^{\text{Ost}} > \varnothing K_{it}^{\text{west}}$ nach Etab- lierung des d.P.	$\varnothing A_{it}^{\text{Ost}} > \varnothing A_{it}^{\text{west}}$ vor Etab- lierung des d.P.	$\varnothing K_{it}^{\text{Ost}} > \varnothing K_{it}^{\text{west}}$ vor Eta- blierung des d.P.				
Referenzspezifikation ohne Marktöffnung												
40	9	10	227,7	0,3262	9,1	0,1808	1,8	0,5012	3,0	0,4430	0,4	1,5048
140	9	10	250,7	0,2698	9,8	0,1341	1,0	0,7286	3,2	0,3613	0,2	2,1756
240	9	10	259,2	0,3027	10,4	0,1292	0,5	1,5108	3,5	0,4165	0,0	4,3301
340	10	10	265,8	0,2652	10,5	0,1006	0,1	2,6077	3,6	0,3786	0,0	-
Referenzspezifikation mit Marktöffnung in Periode ... ohne staatliche Förderung der Ostunternehmen												
40	10	10	256,0	0,2864	9,5	0,1842	1,6	0,6610	3,0	0,4771	0,5	1,1792
140	9	10	255,5	0,2546	10,0	0,1438	1,0	0,8829	3,3	0,4169	0,3	1,6903
240	9	10	257,3	0,2364	10,5	0,1296	0,4	1,6759	3,4	0,3803	0,1	2,8914
340	10	10	254,7	0,2757	10,6	0,1235	0,1	4,3472	3,5	0,3792	0,0	4,8990
Referenzspezifikation mit Marktöffnung in Periode ... bei staatlicher Förderung der Ostunternehmen												
40	10	10	256,0	0,2864	9,5	0,1842	1,6	0,6610	3,0	0,4771	0,5	1,1792
140	9	10	255,5	0,2546	10,0	0,1438	1,0	0,8829	3,3	0,4169	0,3	1,6903
240	9	10	257,3	0,2364	10,5	0,1296	0,4	1,6759	3,4	0,3803	0,1	2,8914
340	10	10	254,7	0,2757	10,6	0,1235	0,1	4,3472	3,5	0,3792	0,0	4,8990

d.P. = dominantes Paradigma

Interessant ist hierbei, daß in den Fällen, in denen sich eines der schlechteren Paradigmen durchsetzte, die Standardbildung stets früher als im Durchschnitt stattfand. Wenn also die Hälfte der Nachfrage zu einem frühen Zeitpunkt durch ein Paradigma befriedigt werden kann, so kann es sich bei diesem auch um eines der Paradigmen mit geringerem Innovationspotential handeln. Dies liegt an der geringeren Wahrscheinlichkeit dafür, daß in den frühen Phasen des Produktlebenszyklus die besseren Paradigmen schon entdeckt wurden beziehungsweise daß innerhalb der besseren Paradigmen bereits mittels inkrementaler Innovationen Produktivitätsniveaus erreicht wurden, die über den Niveaus der schlechteren Paradigmen lagen. Selbst wenn ein solches Paradigma schon vor der Standardetablierung mit einer hohen Produktivität entdeckt wurde, benötigen die entsprechenden Unternehmen, die unter diesem Paradigma produzieren, mehrere Perioden, um ihren Umsatz so weit auszudehnen, daß sie die Hälfte der Nachfrage bedienen, so daß ihnen ggf. Unternehmen mit schlechterer Technologie und Organisation zuvor kommen können.

Im Durchschnitt befinden sich zum Zeitpunkt der Etablierung des dominanten Paradigmas 10,9 Unternehmen am Markt. Die Abweichung von diesem Mittelwert im Vergleich der 100 Läufe ist mit etwa durchschnittlich 15% nicht besonders hoch. Die Unternehmensanzahl erreicht zum Zeitpunkt der Standardetablierung ihr Maximum. Die durchschnittliche Unternehmensanzahl von 10,9 zu diesem Zeitpunkt zeigt, daß die Limitierung der Unternehmensanzahl auf 20 Unternehmen, die aus programmiertechnischen Gründen erfolgte, i.d.R. keine Begrenzung der Branchenentwicklung bewirkt. Nach der Konsolidierung, die durch die Etablierung des dominanten Paradigmas ausgelöst wird, sind im Durchschnitt nur noch 4 Unternehmen am Markt tätig. Die anderen verlassen in der Shakeoutphase den Markt, da sie nicht unter dem dominanten Paradigma produzieren und somit keine Abnehmer für ihre Produkte mehr finden. Allerdings zeigt der Variationskoeffizient für die Anzahl der verbleibenden Unternehmen am Markt eine wesentlich größere Streuung als derjenige für die Unternehmensanzahl zum Zeitpunkt der Standardetablierung. Dies bedeutet, daß sich die Überlebenswahrscheinlichkeit der Unternehmen nach der Standardetablierung über die Läufe hinweg wesentlich stärker als die Unternehmensanzahl zum Zeitpunkt der Standardetablierung unterscheidet.

c) Parametervariationen

aa) Die Vorgehensweise bei den Parametervariationen

Im vorhergehenden Abschnitt wurden die Ergebnisse für die Referenzspezifikation, in der kein Fall des eisernen Vorhangs stattfand, präsentiert. Diese Ergebnisse hängen natürlich teilweise davon ab, in welcher Höhe die Parameterwerte gewählt wurden. Im folgenden soll gezeigt werden, auf welche Ergebnisse Ände-

rungen der Parameterhöhe Einfluß haben und ob dies der ökonomischen Intuition bei der Parameterspezifikation entspricht.¹⁵ Zu diesem Zweck werden die in Abschnitt 1. spezifizierten Parameter in ihrer Höhe variiert und zwar in der Weise, daß die bisherige Referenzspezifikation beibehalten und jeweils nur ein Parameter in seiner Höhe verändert wird. Für jeden Parameter werden neben dem Wert der Referenzspezifikation vier weitere Werte unterstellt.¹⁶ Für alle Läufe werden die Ergebnisse hinsichtlich der Höhe des dominanten Paradigmas, dem Zeitpunkt seiner Etablierung sowie die Unternehmensanzahl zum Zeitpunkt der Standardetablierung und zum Zeitpunkt der Marktkonsolidierung ermittelt. Darüber hinaus stehen Daten über den Marktpreis und die am Markt gehandelte Menge für beide Zeitpunkte zur Verfügung. Zunächst werden in einem ersten Schritt wieder die Lageparameter für die wichtigsten zu erklärenden Variablen zusammengefaßt.

In einem zweiten Schritt erfolgt eine Auswertung dieser Ergebnisse durch Regressionsrechnungen über alle Läufe, in denen ein dominantes Paradigma etabliert wurde. Die jeweils zu erklärende Modellvariable V wird durch den variierten Modellparameter X in der folgenden Art und Weise beeinflußt:

$$(12) \quad V = \alpha + \beta X.$$

Dies unterstellt einen linearen Zusammenhang zwischen X und V, wobei die Intensität dieses Zusammenhangs durch das Bestimmtheitsmaß R^2 angegeben wird. R^2 mißt den Anteil der Gesamtvarianz von V, der durch die Regressionskurve erklärt wird (Bamberg/Baur, 1987, 45). Dieser Koeffizient kann Werte zwischen 0 und 1 annehmen. Ein R^2 von 0 bedeutet, daß α und β keinen Erklärungsbeitrag für die Höhe von V bieten. Ein R^2 von 1 würde bedeuten, daß die Regressionskurve V genau erklärt.

Auch wenn R^2 einen Wert nahe 0 annimmt und somit anzeigt, daß der Zusammenhang zwischen X und V nicht durch die Regressionskurve angegeben wird, kann mittels des t-Tests¹⁷ die Hypothese getestet werden, ob zwischen den beiden Variablen tatsächlich kein Zusammenhang existiert. Die beim Test unterstellte Nullhypothese wird auch als Hypothese auf Unabhängigkeit im Mittel bezeichnet. Sie unterstellt, daß kein Zusammenhang zwischen X und V existiert:

¹⁵ Vergleiche hierzu Anhang 5.

¹⁶ Insgesamt können 500 Simulationsläufe zugrunde gelegt werden, von denen wiederum der Teil bei der Auswertung unberücksichtigt bleibt, bei dem kein dominantes Paradigma erreicht wurde.

¹⁷ Vergleiche zum t-Test Bleymüller *et al.*, 1991, 152, und Bamberg/Baur, 1987, 187-189 sowie zur Umsetzung dieses Tests in das für die Berechnungen verwendete Programm SPSS Norusis, 1994, 306.

$$(13) \quad H_0: \beta = 0.$$

Die Prüfgröße, die zum Testen dieser Nullhypothese verwendet wird, unterliegt einer t-Verteilung.

bb) Die Ergebnisse der Parametervariationen

Die folgenden Parameter werden in ihrer Höhe variiert (Tabelle A1 in Anhang 4):

- die Abschreibungsrate δ ,
- die Produktionskosten pro Kapitaleinheit c ,
- die Parameter, welche die Wahrscheinlichkeit, eine inkrementale oder eine radikale Innovation zu generieren, bestimmen (a_{it}^{il} , a_{it}^{rl} und RI^{aut}),
- die Innovationsaufwendungen pro Kapitaleinheit r_{it} ,
- der Wissensstock bei Markteintritt R_{it}^{en} ,
- die Abschreibungsrate des Wissensstocks γ ,
- der Mindestkapitalstock K^{min} und
- die Höhe der Markteintrittsbarriere B^{en} .

Zunächst wird untersucht, inwiefern die Abschreibungsrate δ Einfluß auf die zu erklärenden Variablen hat. Diese Abschreibungsrate kann - je nachdem, welche Technologie zur Herstellung des jeweils betrachteten Produkts verwendet wird - stark variieren. Daher wurden Simulationen durchgeführt, die unterschiedliche Höhen von δ berücksichtigen. In der Referenzspezifikation beträgt δ 0,1 - also 10% des Kapitaleinsatzes. Dies wird variiert, indem je 100 Simulationsläufe mit einer Abschreibungsrate von 0,01, 0,05, 0,2 bzw. 0,5 durchgeführt werden.¹⁸

Für alle zu erklärenden Variablen wurde eine Regression unter Heranziehung der verschiedenen Läufe mit den unterschiedlichen δ -Werten berechnet. Die Auswertung zeigt, daß in keinem Fall ein R^2 -Wert auftrat,¹⁹ der einen deutlichen linearen Zusammenhang zwischen δ und den zu erklärenden Modellvariablen zeigt. Dieses Resultat wird für die Art des dominanten Paradigmas, den Zeitpunkt seiner Etablierung, die Unternehmensanzahl zum Zeitpunkt der Standardetablierung und zum Zeitpunkt der Konsolidierung durch den t-Test bestätigt. Ebenfalls keinen signifikanten Einfluß zeigt δ für die Höhe des Marktpreises und des Marktumsatzes zum Zeitpunkt der Standardetablierung. Anders hingegen sieht das Ergebnis für diese beiden Größen zum Zeitpunkt der Marktkonsolidierung aus: Hier zeigt der t-Test mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von höchstens 5%, daß der Preis bei Marktkonsolidierung mit steigendem δ steigt und die Menge entsprechend sinkt. Das bedeutet, daß hohe Abschreibungsrationen einen geringeren

¹⁸ Vergleiche zu den Lageparametern dieser Läufe Tabelle A1 in Anhang 4.

¹⁹ Vergleiche zu diesen Ergebnissen Tabelle A10 in Anhang 5.

Kapitaleinsatz nach der Marktkonsolidierung induzieren. Aufgrund der normal verlaufenden Nachfragekurve sinkt daher die umgesetzte Menge und der Preis steigt.

Anders sieht das Ergebnis für die Produktionskosten pro Kapitaleinheit c aus. Dieser Prozentsatz kann von Produkt zu Produkt sehr unterschiedlich sein. Deshalb wurde auch dieser Parameter in seiner Höhe variiert: In der Referenzspezifikation beträgt c 0,1 - also 10% des Kapitaleinsatzes. Diese Größe wird variiert, indem je 100 Simulationsläufe mit einer Produktionskostenrate von 0,01, 0,05, 0,2 und 0,5 durchgeführt werden.²⁰ Bei den auf dieser Grundlage vorgenommenen Regressionsrechnungen zeigt R^2 zwar kaum stärkere Zusammenhänge als bei der Analyse der Variation von δ , aber der t-Test offenbart einen deutlichen Zusammenhang.²¹

Die Wahrscheinlichkeit, Innovationen zu generieren, wird durch drei Faktoren beeinflußt. Die Höhe dieser Wahrscheinlichkeitsparameter hat erhebliche Auswirkungen auf die Innovationsleistungen und die Produktivität der Unternehmen und damit auf den Wettbewerbsprozeß sowie die Marktergebnisse in Form von Preis und Menge. Die Wahrscheinlichkeitsparameter können je nach Marktumfeld, unterstützendem Innovationssystem, verwendeten Technologien und Organisationsformen ganz unterschiedliche Höhen annehmen. Daher wurden sie auch variiert. Die Höhe der Wahrscheinlichkeit, inkrementale Innovationen zu generieren, a_{it}^{il} , wird in der Referenzspezifikation mit 0,1 angegeben; in den Variationen nimmt sie die Werte 0,01, 0,05, 0,2 bzw. 0,5 an.²² a_{it}^{il} hat nur auf den Preis und die Menge signifikanten Einfluß, und zwar sowohl zum Zeitpunkt der Etablierung des dominanten Paradigmas als auch zum Zeitpunkt der Branchenkonsolidierung.²³ Das Marktergebnis verbessert sich mit steigender Wahrscheinlichkeit, inkrementale Innovationen zu generieren, da durch diese Innovationen die durchschnittliche Produktivität und der durchschnittliche Kapitaleinsatz ansteigen; dadurch wird eine größere Menge zu einem geringeren Preis am Markt umgesetzt.

Die Höhe der Wahrscheinlichkeit, radikale Innovationen zu generieren, a_{it}^{rl} , wird in der Referenzspezifikation mit 0,0025 angegeben; sie nimmt in den Variationen die Werte 0,00025, 0,00125, 0,005 bzw. 0,0125 an.²⁴ a_{it}^{rl} weist die gleichen Einflüsse auf wie der Parameter a_{it}^{il} .²⁵ Darüber hinaus zeigt dieser Parameter aber auch einen signifikanten Einfluß auf den Zeitpunkt der Etablierung des

²⁰ Vergleiche zu den Lageparametern dieser Läufe Tabelle A1 in Anhang 4.

²¹ Vergleiche zu diesen Ergebnissen Tabelle A10 in Anhang 5.

²² Vergleiche zu den Lageparametern dieser Läufe Tabelle A1 in Anhang 4.

²³ Vergleiche zu diesen Ergebnissen Tabelle A10 in Anhang 5.

²⁴ Vergleiche zu den Lageparametern dieser Läufe Tabelle A1 in Anhang 4.

²⁵ Vergleiche zu diesen Ergebnissen Tabelle A10 in Anhang 5.

dominanten Paradigmas: Je höher dieser Parameter ist, der ja die Wahrscheinlichkeit mitbestimmt, eine radikale Innovation zu generieren und damit ein neues Paradigma zu entdecken, desto früher etabliert sich ein dominantes Paradigma. Auch die Anzahl an Unternehmen zum Zeitpunkt der Standardetablierung und zum Zeitpunkt der Konsolidierung nimmt mit steigendem Parameter a_{it}^{rl} zu. Ein Anstieg dieses Parameters bewirkt nämlich, daß die Unternehmen häufiger das Paradigma wechseln. Dies erhöht einerseits die Markteintrittschancen der Unternehmen, verbessert andererseits auch die Überlebenswahrscheinlichkeit der etablierten Unternehmen nach Standardbildung, da ein Anstieg von a_{it}^{rl} ihre Chancen erhöht, zum Zeitpunkt der Standardbildung unter dem dominanten Paradigma zu produzieren.

In der Referenzspezifikation beträgt die Höhe der autonomen Wahrscheinlichkeit RI^{aut} , eine radikale Innovation zu generieren, 0,0025. Bei den Variationen nimmt sie die Werte 0,00025, 0,00125, 0,005 bzw. 0,0125 an.²⁶ Gemäß der durchgeführten Regressionen und der entsprechenden t-Tests hat diese Größe nur auf die Anzahl der Unternehmen nach der Konsolidierung einen signifikanten Einfluß. Dieser Parameter stellt die einzige Hoffnung auf die Generierung von Innovationen für Unternehmen dar, die in der Vergangenheit nicht besonders erfolgreich waren, da die Wahrscheinlichkeit, Innovationen zu generieren, ansonsten von den vergangenen Innovationsleistungen abhängt.

Auch der Wissensstock wirkt über die Wahrscheinlichkeit, Innovationen zu generieren und die unternehmerische Produktivität zu erhöhen, auf den Wettbewerbsprozeß und die Marktergebnisse. Je nachdem welcher Markt betrachtet wird, liegt aufgrund in der Vergangenheit erzielter Innovationserfolge bereits für diesen Markt verwertbares Wissen vor oder nicht; daher wird auch die Höhe des Wissensstocks bei Markteintritt, R_{it}^{en} , variiert. R_{it}^{en} wird in der Referenzspezifikation mit 1 angegeben. In den Variationen nimmt er die Werte 0,1, 0,5, 2 bzw. 5 an.²⁷ Diese Größe weist signifikante Einflüsse auf die Etablierung des dominanten Paradigmas, die Unternehmensanzahl zum Zeitpunkt der Etablierung des dominanten Paradigmas sowie auf Branchenpreis und -menge sowohl zum Zeitpunkt der Standardbildung als auch zum Zeitpunkt der Konsolidierung auf.²⁸ Jedoch kann kein Einfluß auf die Überlebenswahrscheinlichkeit der Unternehmen ausgemacht werden, da ein größeres R_{it}^{en} offensichtlich nur kurz nach dem Markteintritt positiv wirkt. Längerfristig am Markt aktive Unternehmen akkumulieren dagegen i.d.R. einen Wissensstock, welcher den Ausgangskapitalstock deutlich übersteigt.

Der Wissensstock wird durch die Innovationsaufwendungen pro Kapiteleinheit, r_{it} , in jeder Periode erhöht. Die Innovationsaufwendungen pro Kapital-

²⁶ Vergleiche zu den Lageparametern dieser Läufe Tabelle A1 in Anhang 4.

²⁷ Vergleiche zu den Lageparametern dieser Läufe Tabelle A1 in Anhang 4.

²⁸ Vergleiche zu diesen Ergebnissen Tabelle A10 in Anhang 5.

einheit betragen in der Referenzspezifikation 0,007. Für die Variationen werden sie mit 0,0007, 0,0035, 0,014 bzw. 0,035 spezifiziert.²⁹ Untersucht man den Zusammenhang zwischen der Höhe der Innovationsaufwendungen r_{it} und den Modellergebnissen, so kann ein deutlicher Einfluß ausgemacht werden. Dies entspricht der Intuition des Modells, da die Innovationsaufwendungen der Unternehmen über den Wissensstock erheblichen positiven Einfluß auf die Innovationswahrscheinlichkeit, damit auf die Produktivität und daher auch letztlich auf Preis, Menge und Unternehmenszahl haben.³⁰ Dies weisen auch die Regressionsrechnungen aus, die deutliche Signifikanzen zeigen. Nur die Periode der Etablierung des dominanten Paradigmas wird durch die Höhe der Innovationsaufwendungen nicht signifikant beeinflußt.

Die Höhe der Abschreibungsrate des Wissensstocks, γ , welche die Höhe der Abschreibung bei der Realisation eines neuen Paradigmas angibt, wird in der Referenzspezifikation mit 0,5 - also 50% - angegeben; sie nimmt in den Variationen die Werte 0,05, 0,25, 0,75 bzw. 1 an.³¹ Mit steigendem γ werden die Marktergebnisse schlechter, da sowohl zum Zeitpunkt der Standardetablierung als auch zum Zeitpunkt der Marktkonsolidierung weniger Output zu einem höheren Preis umgesetzt wird.³² Dies liegt daran, daß die Innovationsleistungen eines jeden Unternehmens bei großem γ rapide zurückgehen, sobald dieses ein neues Paradigma entdeckt.

Der Mindestkapitalstock, K^{\min} , nimmt in der Referenzspezifikation einen Wert von 2,5 an. Er kann jedoch je nach erforderlicher Technologie und Organisationsstruktur am Markt sehr unterschiedlich sein; daher wird K^{\min} im folgenden ebenfalls in seiner Höhe variiert. Bei den Variationen wird er mit 0,5, 1, 3 bzw. 5 spezifiziert.³³ Der Mindestkapitalstock zeigt wenig Einfluß auf die Modellergebnisse.³⁴ Er beeinflußt lediglich die Höhe des Branchenpreises und der Branchenmenge nach Konsolidierung, und zwar mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von höchstens 5%.

Die Markteintrittsschranke, B^{en} , wird in der Referenzspezifikation mit 1 angegeben. Je nachdem um welchen Markt es sich handelt, kann dieser - wie in der Referenzspezifikation unterstellt - gut bestreitbar sein; es gibt aber auch Märkte, die sehr schlecht bestreitbar sind, was sich in den Simulationen in hohen

²⁹ Vergleiche zu den Lageparametern dieser Läufe Tabelle A1 in Anhang 4.

³⁰ Vergleiche zu diesen Ergebnissen Tabelle A10 in Anhang 5.

³¹ Vergleiche zu den Lageparametern dieser Läufe Tabelle A1 in Anhang 4.

³² Vergleiche zu diesen Ergebnissen Tabelle A10 in Anhang 5.

³³ Vergleiche zu den Lageparametern dieser Läufe Tabelle A1 in Anhang 4. Würde man einen Mindestkapitalstock spezifizieren, welcher über 5 liegt, so würde kein Markteintritt erfolgen, da der Ausgangskapitalstock bei Markteintritt 5 beträgt.

³⁴ Vergleiche zu diesen Ergebnissen Tabelle A10 in Anhang 5.

Markteintrittsbarrieren niederschlägt. Die Markteintrittsbarriere wird ihrer Höhe nach variiert und nimmt Werte von 0, 10, 100 bzw. 1000 an.³⁵ Je höher die Markteintrittsschranke ist, um so besser ist das dominante Paradigma, welches sich durchsetzt.³⁶ Dieses Ergebnis wird verständlich, wenn man sieht, daß eine höhere Markteintrittsbarriere zu einem späteren Zeitpunkt der Standardetablierung führt. Somit haben die Unternehmen am Markt die Möglichkeit, länger nach dem besten Paradigma zu suchen. Trotzdem werden diese besseren Innovationsleistungen nicht an die Nachfrager weitergegeben, denn sowohl zum Zeitpunkt der Standardetablierung als auch zum Zeitpunkt der Marktkonsolidierung wird weniger Output zu einem höheren Preis umgesetzt. Leicht negative Auswirkungen hat eine höhere Markteintrittsbarriere zudem auf die Unternehmensanzahl zum Zeitpunkt der Standardetablierung. Jedoch sind die Unternehmen, die auf den Markt eintreten können, offensichtlich leistungsfähiger, da ein Anstieg der Markteintrittsbarriere zu einer höheren Anzahl an Unternehmen führt, welche die Shakeoutphase überleben.

2. Simulationsergebnisse bei Marktoffnung

a) Die Parameterwahl bei den Referenzspezifikationen mit unterschiedlichem Zeitpunkt der Marktoffnung

Nach der Öffnung der ehemals sozialistischen Länder Osteuropas hatten die dort ansässigen Unternehmen die Möglichkeit, in überregionale marktwirtschaftlich organisierte Märkte³⁷ einzutreten. In den meisten Fällen konnten und können sie nach ihrem Markteintritt keine so schnellen Produktivitätssteigerungen erzielen wie ihre Konkurrenten aus den westlichen Industrieländern. Ursache hierfür war und ist das geringere Innovationspotential osteuropäischer Unternehmen, das zum einen aus der mangelnden Erfahrung im Unternehmensmanagement in Marktwirtschaften resultiert (Abschnitt B.I.3.). Zum anderen ist es aber auch auf das turbulente Transformationsumfeld zurückzuführen, welches die Etablierung stabiler Beziehungen zum unterstützenden Innovationssystem, zu den Kunden und den Abnehmern erschwert. Im Modell wird die schlechtere Ausgangslage und insbesondere das geringere Innovationspotential durch einen geringeren Kapitalstock und einen geringeren Wissensstock abgebildet: Osteuropäische Unternehmen weisen zum Zeitpunkt ihres Markteintritts einen Kapitalstock $K_{it}^{en}(Ost)$ und Wissensstock $R_{it}^{en}(Ost)$ auf, welcher der Hälfte der entsprechenden Größen bei den Unternehmen aus den westlichen Industrienationen entspricht.

³⁵ Vergleiche zu den Lageparametern dieser Läufe Tabelle A1 in Anhang 4.

³⁶ Vergleiche zu diesen Ergebnissen Tabelle A10 in Anhang 5.

³⁷ Die Analyse kann nicht auf regionale Märkte bezogen werden, da die Marktentstehung dann genauer modelliert werden müßte.

Dies gilt für alle osteuropäischen Unternehmen, welche nach dem Fall des eisernen Vorhangs in den jeweiligen Markt eintreten können. Ihre Anzahl ist auf sieben beschränkt.

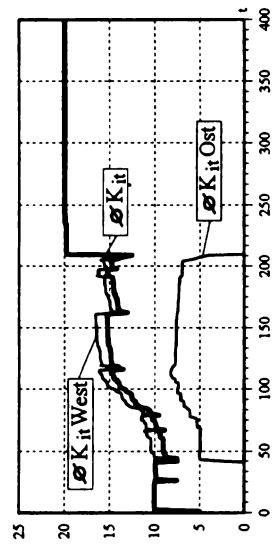
Um die Ergebnisse aus den Simulationsläufen zu verdeutlichen, wird zunächst die ökonomische Intuition der Referenzspezifikation für den Fall, daß die Marktöffnung in Periode 40 stattfindet, vorgestellt. Graphik D.2 bildet ein Beispiel für einen Simulationslauf ab, in dem die Marktöffnung in dieser Periode eintritt.³⁸ Das dominante Paradigma etabliert sich in Periode 204, die osteuropäischen Unternehmen haben also 41 Jahre Zeit, sich auf eine Standardbildung einzustellen. Das erste osteuropäische Unternehmen tritt in Periode 40 - also sofort bei Marktoffnung - ein. Dieses osteuropäische Unternehmen ist jedoch das einzige, welchem über den gesamten Produktlebenszyklus der Markteintritt gelingt; es erreicht dabei nie die durchschnittliche Produktivität oder den durchschnittlichen Kapitalstock der Westkonkurrenz. Mit der Etablierung des dominanten Paradigmas treten von den insgesamt 10 Unternehmen 6 aus, darunter auch das Ostunternehmen. Die anderen Variablen in der Graphik entwickeln sich gemäß der in Abschnitt II.2. erläuterten ökonomischen Intuition.

b) Die Modellergebnisse unter den Referenzspezifikationen

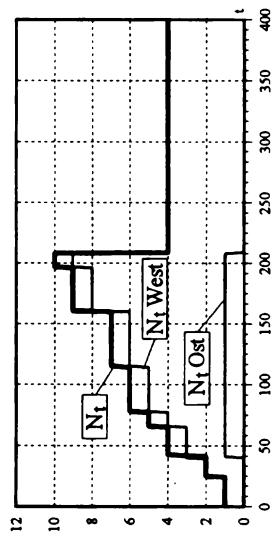
In diesem Abschnitt erfolgt die Herleitung der Modellergebnisse, die sich bei den im vorhergehenden Abschnitt 2.a) genannten Referenzspezifikationen für die unterschiedlichen Zeitpunkte ergeben, in denen eine Marktöffnung stattfindet. Die stochastischen Einflüsse des Modells werden durch die Generierung von 100 Simulationsläufen der gleichen Spezifikation kontrolliert.³⁹ Ein Standard etabliert sich im Zuge des Wettbewerbsprozesses am Markt. Inwiefern die zusätzlichen potentiellen marktintretenden Unternehmen aus den ehemals sozialistischen Staaten Einfluß auf den Wettbewerbsprozeß und die Standardetablierung haben, ist Gegenstand des Abschnitts 2.b)aa). Die Kapitalausstattung und Produktivitätsentwicklung der Ostunternehmen vor der Standardetablierung werden in Abschnitt 2.b)bb) mit denen der Westunternehmen verglichen. Diese Variablen drücken die Wettbewerbsfähigkeit der Ostunternehmen im Vergleich zur Westkonkurrenz bis zur Standardetablierung aus. Sie stellen damit die wesentlichen Einflußfaktoren auf die Anzahl an Ost- beziehungsweise Westunternehmen, die zum Zeitpunkt der Etablierung des dominanten Paradigmas am Markt tätig sind,

³⁸ Die durchschnittlichen Ergebnisse der wesentlichen zu erklärenden Modellvariablen bei Marktoffnung in Periode 40 für die Simulationsläufe von den 100 durchgeföhrten, in denen ein dominantes Paradigma erreicht wurde, sind in Graphik A2 in Anhang 3 dargestellt. Für die entsprechenden Darstellungen bei Marktoffnung in Periode 140, 240 bzw. 340 vergleiche Graphik A3, A4 bzw. A5 in Anhang 3.

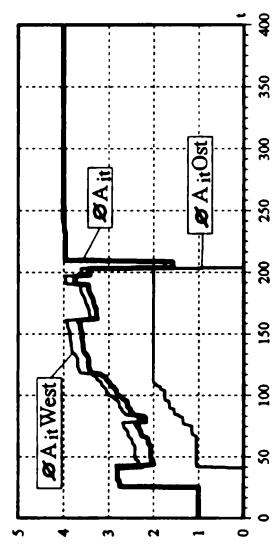
³⁹ Zur Vorgehensweise vergleiche Abschnitt II.



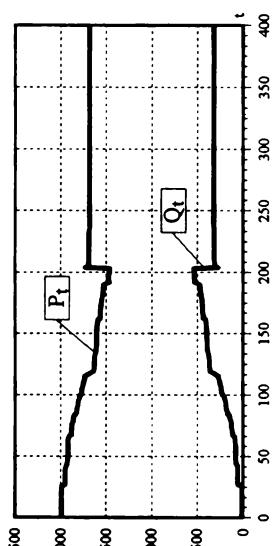
Der durchschnittliche Kapitaleinsatz im Zeitablauf.



Die Unternehmensanzahl im Zeitablauf.



Die durchschnittliche Produktivität im Zeitablauf.



Mengen- und Preisentwicklung im Zeitablauf.

Graphik D.2: Ein beispielhafter Simulationslauf eines Produktlebenszyklus mit Marktöffnung in Periode 40

dar (Abschnitt 2.b)cc)). Die ebenfalls aus ihrer Leistungsfähigkeit resultierende Überlebenswahrscheinlichkeit der sich transformierenden Unternehmen nach Etablierung des dominanten Paradigmas wird in Abschnitt 2.b)dd) vorgestellt. Die Ergebnisse sind in Tabelle D.2 auf S. 121 zusammengefaßt.

aa) Die Etablierung des dominanten Paradigmas

Bei den hundert Simulationsläufen, in denen der Fall des eisernen Vorhangs in Periode 40 stattfindet, wird in den meisten Läufen das beste Paradigma 10 als Standard etabliert. Allerdings zeigt der Median von 9, daß dies in weniger als der Hälfte der Läufe, der Fall ist. Das dominante Paradigma etabliert sich im Durchschnitt in Periode 227,7; es treten Abweichungen von durchschnittlich etwa 33% vom Mittelwert auf. Bei den Simulationsläufen in der Referenzspezifikation ohne Marktöffnung, setzt sich das Paradigma 10 dagegen in über der Hälfte der Fälle durch. Dies ist darauf zurückzuführen, daß die Standardetablierung im Durchschnitt erst in Periode 271,6 - also im Vergleich zur vorliegenden Spezifikation fast 10 Jahre später - stattfindet. Offenbar bewirken die zusätzlichen Unternehmen, welche nach Marktöffnung aus den Transformationsländern in den Markt eintreten können, daß die Hälfte des Marktumsatzes früher unter einem einzigen Paradigma produziert wird. Ein Teil des Umsatzes wird durch die sich transformierenden Unternehmen bedient - jedoch bei einer durchschnittlich schlechteren Produktivität. Aufgrund der im Vergleich zur Referenzspezifikation ohne Marktöffnung früheren Standardetablierung haben die Unternehmen allerdings weniger Zeit, Innovationen zu generieren und damit die durchschnittliche Produktivität zu steigern, so daß das Marktergebnis tendenziell weniger effizient ausfällt. Dies kann man daran erkennen, daß das beste Paradigma 10 seltener Standard wird als in der Referenzspezifikation ohne Marktöffnung.

Findet der Fall des eisernen Vorhangs in Periode 140 statt, so wird das beste Paradigma ebenfalls am häufigsten Standard; seine Etablierung findet im Durchschnitt in Periode 250,7 statt; bei Marktöffnung in Periode 240 verschiebt sich die Standardetablierung weiter nach hinten. Unter beiden Spezifikationen zeigt der Median von 9, daß das beste Paradigma 10 in weniger als der Hälfte der Fälle Standard wird. Wenn die Marktöffnung in Periode 340 stattfindet, so etabliert sich das dominante Paradigma im Durchschnitt in Periode 265,8. Das beste technologische Paradigma 10 wird in über der Hälfte der Fälle erreicht. Dies deutet bereits darauf hin, daß der Einfluß der Ostunternehmen vernachlässigbar ist, wenn die Marktöffnung zu einem so späten Zeitpunkt in der Branchenentwicklung stattfindet. Denn das Ergebnis für die Simulationsläufe mit Marktöffnung in Periode 340 nähert sich an das ohne diese Marktöffnung an.

bb) Die durchschnittliche Produktivität und Kapitalausstattung der sich transformierenden Unternehmen vor der Standardetablierung

Ein Vergleich der durchschnittlichen Produktivität und Kapitalausstattung der sich transformierenden Unternehmen vor der Standardetablierung und den entsprechenden Größen der Westunternehmen gibt einen Eindruck von der Wettbewerbsfähigkeit der Ostunternehmen. Die beste Ausgangslage für die sich transformierenden Unternehmen bieten die Simulationsläufe, in denen die Marktoffnung in Periode 40 stattfindet, da dann noch viel Zeit bis zur Standardetablierung verbleibt, um durch Innovationen konkurrenzfähig zu werden. Immerhin ist die Durchschnittsproduktivität der osteuropäischen Unternehmen vor der Etablierung des dominanten Paradigmas in 45 der 80 Läufe, in denen ein dominantes Paradigma erreicht wird, zumindest zeitweise höher als die Durchschnittsproduktivität der Unternehmen aus den westlichen Industrieländern. Allerdings sind die Ostunternehmen nicht in der Lage, diesen Vorsprung regelmäßig so lange aufrecht zu erhalten, daß sie aus den daraus resultierenden Gewinnen einen höheren durchschnittlichen Kapitalstock aufbauen könnten: Nur in 11 der Läufe übersteigt der durchschnittliche Kapitaleinsatz der Ostunternehmen zeitweise den der Westunternehmen.

Je später die Marktoffnung im Produktlebenszyklus stattfindet, desto schlechter sieht die Wettbewerbsfähigkeit der Ostunternehmen, gemessen an der Anzahl der Fälle, in denen ihre durchschnittliche Produktivität oder Kapitalausstattung die entsprechenden Werte der westlichen Konkurrenten übersteigt, aus. Dies liegt daran, daß die Ostunternehmen bei späteren Marktoffnungszeitpunkten vor der Standardetablierung weniger Zeit zur Verfügung haben, Innovationen zu generieren und ihre Produktivität zu steigern. So übersteigt die durchschnittliche Produktivität der Ostunternehmen bei Marktoffnung in Periode 140 nur 24mal die durchschnittliche Produktivität der Westunternehmen. Auch hier kann ein solcher Erfolg nicht zwangsläufig in einen höheren durchschnittlichen Kapitalstock der Ostunternehmen umgesetzt werden: Der durchschnittliche Kapitalstock der Ostunternehmen übersteigt den der Westunternehmen vor der Standardetablierung sogar nur 6mal. Die Ergebnisse sehen hinsichtlich Produktivität und Kapitalausstattung der Ostunternehmen erwartungsgemäß noch schlechter aus, wenn die Marktoffnung in Periode 240 erfolgt: Nur in 9 Fällen ist die durchschnittliche Ostproduktivität zeitweise höher als die durchschnittliche Westproduktivität. In keinem Fall ist die Kapitalausstattung der Ostunternehmen höher als die der Westunternehmen. Fällt der eiserne Vorhang erst in Periode 340, so gibt es keinen Fall, in dem die durchschnittliche Produktivität oder die durchschnittliche Kapitalausstattung der Ostunternehmen höher als die der Westunternehmen ist.

cc) Die Unternehmensanzahl zum Zeitpunkt der Etablierung des dominanten Paradigmas

Der Zeitpunkt der Marktöffnung während des Produktlebenszyklus ist von entscheidender Bedeutung für die Anzahl der sich transformierenden Unternehmen, die tatsächlich am Markt aktiv werden: Je früher der Fall des eisernen Vorhangs während der Entwicklung des jeweiligen Produktlebenszyklus auftritt, desto größer sind die Chancen der Ostunternehmen in den Markt einzutreten und auf diesem Innovationen zu generieren, welche ihre Wettbewerbsfähigkeit erhöhen. Fällt der eiserne Vorhang in Periode 40, so sind von den sieben potentiellen osteuropäischen Unternehmen zum Zeitpunkt der Etablierung des dominanten Paradigmas im Durchschnitt 1,8 Unternehmen am Markt, wobei der Variationskoeffizient Abweichungen von durchschnittlich etwa 50% angibt; d.h. die Streuung dieser Größe über die verschiedenen Läufe ist erheblich. Zum Zeitpunkt der Standardetablierung sind von den 20 potentiellen Westunternehmen im Durchschnitt 9,1 am Markt; hier ist die Abweichung vom Mittelwert mit durchschnittlich ca. 18% recht gering. Die Gesamtunternehmensanzahl ist im Durchschnitt genauso hoch wie in der Referenzspezifikation ohne Fall des eisernen Vorhangs: Das zusätzliche Unternehmenspotential aus den Transformationsländern bewirkt keinen Anstieg der Gesamtunternehmensanzahl am Markt. Die zusätzlichen Ostunternehmen, die eintreten, verdrängen also die Westunternehmen, die ansonsten eingetreten wären.

Obwohl sich der Markt bei Fall des eisernen Vorhangs in Periode 40 für die Ostunternehmen früh öffnet und somit die Marktsituation für deren Eintritte am günstigsten ist, kann man dennoch feststellen, daß die schlechtere Ausgangssituation der Ostunternehmen ihre Eintrittschancen in den Markt beeinträchtigt. Das West-Ost-Verhältnis der potentiellen Marktteilnehmer beträgt 20 zu 7, so daß die Anzahl der im Markt tätigen osteuropäischen Unternehmen etwa 26% aller Unternehmen am Markt betragen müßte, wenn diese gleiche Ausgangsbedingungen hätten. Allerdings beträgt ihr Anteil zum Zeitpunkt der Etablierung des dominanten Paradigmas lediglich ca. 17%. Dies kann jedoch teilweise auch daran liegen, daß sie während der ersten 40 Perioden nicht in den Markt eintreten können.

Betrachtet man die Simulationsläufe, in denen der Fall des eisernen Vorhangs in Periode 140 stattfand, so fällt auf, daß zum Zeitpunkt der Etablierung des dominanten Paradigmas die Gesamtunternehmensanzahl mit durchschnittlich 10,8 Unternehmen etwa genauso hoch ist wie in der Referenzspezifikation ohne Fall des eisernen Vorhangs und in der mit Fall des eisernen Vorhangs in Periode 40. Die Anzahl der sich transformierenden Unternehmen beträgt zum Zeitpunkt der Etablierung des dominanten Paradigmas allerdings durchschnittlich nur 1 - während dieser Wert für die Referenzspezifikation mit Marktöffnung in Periode 40 fast doppelt so hoch ist. Allerdings betragen die Abweichungen von diesem

Mittelwert durchschnittlich etwa 73%, so daß in einzelnen Läufen die Situation für die Ostunternehmen vielversprechend aussieht. Die Simulationsläufe in der Referenzspezifikation mit Fall des eisernen Vorhangs in Periode 240 bzw. 340 weisen im Durchschnitt zwar ebenfalls die gleiche Gesamtunternehmensanzahl wie die beiden zuvor beschriebenen Referenzspezifikationen auf. Hier sind jedoch zum Zeitpunkt der Etablierung des dominanten Paradigmas noch deutlich weniger Ostunternehmen am Markt aktiv.

dd) Die Situation der sich transformierenden Unternehmen nach der Standardetablierung

Bereits zum Zeitpunkt der Standardetablierung zeichneten sich die Wirkungen der schlechteren Ausgangslage ab. Diese schlugen sich in schlechterer durchschnittlicher Produktivität und geringerem durchschnittlichen Kapitaleinsatz bis zur Standardetablierung sowie in geringerer Präsenz der Ostunternehmen zum Zeitpunkt der Standardetablierung nieder. Diese Wirkungen der schlechteren Ausgangslage der sich transformierenden Unternehmen werden noch deutlicher, wenn man sich die Situation nach Etablierung des dominanten Paradigmas ansieht. Findet die Markttöffnung in Periode 40 statt, so sind die osteuropäischen Unternehmen auch nach der Etablierung des dominanten Paradigmas unterrepräsentiert. Hier sind nur noch durchschnittlich 0,4 Ostunternehmen am Markt im Gegensatz zu durchschnittlich 3 Westunternehmen; die Anzahl der Ostunternehmen streut deutlich stärker - nämlich um ca. 150% im Vergleich zur Streuung der Anzahl der Westunternehmen in Höhe von etwa 44% - wobei man allerdings die geringere Bezugsgröße für die Ostunternehmensanzahl berücksichtigen muß. Der Anteil der sich transformierenden Unternehmen ist seit der Etablierung des dominanten Paradigmas weiter auf etwa 12% gesunken, obwohl das West-Ost-Verhältnis der potentiellen Marktteilnehmer etwa 3:1 beträgt. Produktivitätsunterschiede sind kurze Zeit nach der Etablierung des dominanten Paradigmas nicht mehr feststellbar, da nur noch unter dem Standard produziert wird und nur Unternehmen am Markt bestehen können, die unter dem dominanten Paradigma eine im Vergleich zu den Wettbewerbern hohe Produktivität erreichen. Daher werden auch keine Vergleiche mehr hinsichtlich der durchschnittlichen Ost- und Westproduktivität angestellt. Immerhin weisen die Ostunternehmen in zwölf Fällen nach der Etablierung des dominanten Paradigmas eine höhere Durchschnittskapitalausstattung als die Westunternehmen auf. Dies zeigt, daß es - obwohl die Situation für die Unternehmen aus Transformationsländern im Durchschnitt schlecht ist - durchaus Läufe gibt, in denen sie sich dauerhaft behaupten können.

Nach der Etablierung des dominanten Paradigmas ist die durchschnittliche Gesamtunternehmensanzahl bei Markttöffnung in Periode 140 genauso hoch wie bei der Referenzspezifikation mit Fall des eisernen Vorhangs in Periode 40. Allerdings ist hier nur die Hälfte an Ostunternehmen zu verzeichnen - nämlich

durchschnittlich 0,2, wobei die Streuung um diesen Mittelwert mit etwa 218% sehr hoch ist. In immerhin 7 Fällen konnte nach der Standardetablierung eine höhere durchschnittliche Kapitalausstattung der Ostunternehmen im Vergleich zu den Westunternehmen ausgemacht werden. Für die Gesamtunternehmensanzahl nach der Standardetablierung kann man auch bei den Simulationsläufen, in denen die Markttöffnung in Periode 240 stattfand, keine deutliche Veränderung im Vergleich zu den beiden zuvor beschriebenen Referenzspezifikation ausmachen; jedoch wird die durchschnittliche Anzahl der Ostunternehmen hier mit 0 angegeben.⁴⁰ In einem einzigen Fall ist die durchschnittliche Kapitalausstattung der Ostunternehmen nach der Etablierung des dominanten Paradigmas höher als die der Westunternehmen. Noch schlechter ist die Lage, wenn die Markttöffnung in Periode 340 stattfindet: Für die Gesamtunternehmensanzahl nach der Standardetablierung kann man ebenfalls keine deutliche Veränderung im Vergleich zu den beiden zuvor beschriebenen Referenzspezifikationen ausmachen: die durchschnittliche Anzahl der Ostunternehmen beträgt 0. In keinem einzigen Fall ist die durchschnittliche Kapitalausstattung der Ostunternehmen nach der Etablierung des dominanten Paradigmas höher als die der Westunternehmen.

c) Parametervariationen

Im vorhergehenden Abschnitt wurde die in Abschnitt II.1. entwickelte Referenzspezifikation um einen exogenen Schock erweitert. Dieser exogene Schock tritt in Form einer Markttöffnung für Unternehmen aus den ehemals sozialistischen Staaten auf: Es wurden vier verschiedene Zeitpunkte für diese Markttöffnung simuliert, so daß vier weitere Referenzspezifikationen entstanden sind. Nun werden diese vier Referenzspezifikationen variiert, indem für die folgenden Modellparameter unterschiedliche Höhen angenommen werden:⁴¹ Dies erfolgt für

- die Markteintrittsbarriere (Abschnitt aa)),
- die Produktionskosten der sich transformierenden Unternehmen (Abschnitt bb)),
- deren Mindestkapitalstock (Abschnitt cc)),
- deren Wissensstock und Innovationsaufwendungen (Abschnitt dd)),
- die Anzahl der potentiellen osteuropäischen Marktteintreter (Abschnitt ee)) sowie
- die unterschiedlichen Markttöffnungszeitpunkte (Abschnitt ff)).

⁴⁰ Dies liegt daran, daß der Durchschnittswert mit nur einer Stelle nach dem Komma angegeben wurde und in den 100 Simulationsläufen nur zweimal überhaupt ein Ostunternehmen eintrat.

⁴¹ Die Ergebnisse sind im Anhang 5 überblicksartig dargestellt.

aa) Die Variation der Markteintrittsbarriere

Die Markteintrittsbarriere weist in den Referenzspezifikationen den Wert von 1 auf. Um den Einfluß dieser Größe auf die zu erklärenden Modellvariablen abschätzen zu können, wird die Höhe der Markteintrittsbarriere variiert: Sie beträgt in je 100 Läufen 0, 10, 100 beziehungsweise 1000. Die Markteintrittsbarriere verhindert den Markteintritt, wenn ein Unternehmen erwartet, durch die Eingangsproduktivität nicht in der Lage zu sein, in der ersten Periode einen Gewinn zu machen, der mindestens die Höhe der Markteintrittsbarriere hat. Deshalb kann man davon ausgehen, daß der Markteintritt mit Anstieg der Markteintrittsbarriere immer unwahrscheinlicher wird.

Für alle Marktöffnungszeitpunkte zeigt der t-Test, daß die Markteintrittsbarriere einen Einfluß auf den Zeitpunkt der Etablierung des dominanten Paradigmas hat.⁴² Der Zusammenhang zwischen den beiden Größen ist positiv. Für alle Marktöffnungszeitpunkte gilt: Je höher die Markteintrittsschranke ist, um so später wird der Standard etabliert. Dies schlägt sich nur bei Marktöffnung in Periode 40, 140 und 240 darin nieder, daß eine höhere Markteintrittsbarriere auch einen besseren Standard nach sich zieht. Findet dagegen die Marktöffnung in Periode 340 statt, so hat eine höhere Markteintrittsschranke keine statistisch signifikante Wirkung auf den Standard. Dieses Phänomen ist verständlich, wenn man berücksichtigt, daß die Standardetablierung bei der Variation der Markteintrittsschranke im Durchschnitt zwischen der Periode 244 und 259,5 stattfindet.⁴³ Offenbar wirkt sich die Verzögerung der Standardetablierung nur in Kombination mit zusätzlichem Wettbewerb aus den Transformationsländern, die bereits vor der Standardetablierung in den Markt eintreten und somit den Wettbewerb antreiben können, positiv auf die Höhe des dominanten Paradigmas aus. Die zeitliche Verzögerung und die zusätzlichen Wettbewerber bewirken, daß mehr Unternehmen nach einem neuen Paradigma suchen, so daß die Wahrscheinlichkeit höher wird, das beste Paradigma zu entdecken und als Standard zu etablieren. Findet die Marktöffnung dagegen spät - nämlich in Periode 340 - statt, so ist der Standard i.d.R. bereits etabliert bevor die Ostunternehmen in den Wettbewerb eingreifen können.

Interessanterweise zeigt die Höhe der Markteintrittsschranke bis auf eine Ausnahme keine Wirkung auf die Anzahl der Unternehmen zum Zeitpunkt der Standardetablierung. Dies wäre zu vermuten, da eine höhere Markteintrittsschranke die Wahrscheinlichkeit des Markteintritts verringert. Nur wenn die Marktöffnung in Periode 240 auftritt, zeigt die Erhöhung der Markteintrittsschranke eine negative Wirkung auf die Anzahl der Westunternehmen zum Zeit-

⁴² Vergleiche zu diesen und den folgenden Ergebnissen die Tabellen A11 - A14 in Anhang 5.

⁴³ Vergleiche Tabelle A3 in Anhang 4.

punkt der Standardetablierung. Nach der Marktkonsolidierung zeigt die Höhe der Markteintrittsschranke ebenfalls keinen Einfluß auf die Höhe der Ostunternehmensanzahl außer bei Markttöffnung in Periode 240, wo diese durch eine höhere Markteintrittsbarriere positiv beeinflußt wird. Dagegen wird bei allen Marktöffnungszeitpunkten die Anzahl der Westunternehmen nach der Standardetablierung positiv von der Höhe der Markteintrittsschranke beeinflußt. Je höher die Markteintrittsschranke ist, umso höher muß die Ausgangsproduktivität sein, mit der ein Unternehmen in den Markt eintritt. Dies schafft für die Westunternehmen, die hinsichtlich ihres Kapitalstocks und Wissensstock besser ausgestattet sind als die Ostunternehmen, eine gute Basis, um ihren Kapitalstock schnell auszudehnen, einen hohen Marktanteil für das Paradigma, unter dem sie produzieren, zu erreichen und somit an der Standardetablierung mitzuwirken. Für die schlechter ausgestatteten Ostunternehmen reicht die höhere Ausgangsproduktivität, mit der sie die Markteintrittsschranke überwinden, i.d.R. offenbar nicht aus, um ihre Überlebenswahrscheinlichkeit nach der Standardetablierung zu erhöhen.

Bei allen Marktöffnungszeitpunkten wirkt sich mangelnde Bestreitbarkeit des Marktes signifikant auf die Höhe des Preises und die Höhe der Menge sowohl zum Zeitpunkt der Standardetablierung als auch zum Zeitpunkt der Marktkonsolidierung aus: Mit steigender Marktzutrittsschranke steigt der Preis, und die Menge nimmt ab. Dies zeigt, daß eine hohe Markteintrittsbarriere weniger Innovationsanstrengungen der etablierten Unternehmen erforderlich macht, um im Wettbewerb bestehen zu können. Dadurch werden weniger Innovationen generiert, so daß die durchschnittliche Produktivität geringer, der Marktpreis höher und die umgesetzte Menge ebenfalls geringer ist.

Keinerlei Änderung kann hinsichtlich der Leistungsfähigkeit der Ostunternehmen bei veränderter Markteintrittsschranke ausgemacht werden. Bei allen Marktöffnungszeitpunkten ist keinerlei statistisch signifikanter Einfluß der Höhe der Markteintrittsschranke auf die Anzahl der Fälle zu beobachten, in denen die durchschnittliche Produktivität oder der durchschnittliche Kapitaleinsatz der Ostunternehmen höher als die entsprechende Größe der Westunternehmen ist.

Insgesamt ist eine höhere Markteintrittsbarriere insbesondere für die Westunternehmen unter bestimmten Bedingungen vorteilhaft. Nur in Ausnahmefällen verschlechtert sie die Situation der Ostunternehmen. Jedoch ist ihre Wirkungsweise im Hinblick auf die Interessen der Nachfrager negativ zu beurteilen, da bei höheren Markteintrittsschranken weniger zu einem höheren Preis umgesetzt wird.

bb) Die Variation der Produktionskosten der sich transformierenden Unternehmen

Die Produktionskosten der sich transformierenden Unternehmen können als Arbeitskosten interpretiert werden, die pro eingesetzter Kapitaleinheit im Produk-

tionsprozeß verwendet werden. Um ihren Einfluß auf die zu erklärenden Modellvariablen abzuschätzen, werden sie in ihrer Höhe variiert: Sie betragen in der Referenzspezifikation 0,1. In den je 100 Simulationsläufen, in denen c variiert wird, betragen sie 0,01, 0,2, 0,5 - also zwischen 1 und 50% des eingesetzten Kapitals.

Je höher der Anteil des Kapitaleinsatzes ist, welcher für die Produktion eingesetzt wird, umso geringer ist der Gewinn des Unternehmens. Dieser Gewinn bestimmt den künftigen Kapitaleinsatz und damit auch den absoluten Beitrag zum Wissensstock, der letztlich die Innovationsleistungen der Ostunternehmen bestimmt. Jedoch wirkt sich die Variation der Produktionskosten der Ostunternehmen auf keine der zu erklärende Variablen in statistisch signifikanter Weise aus.⁴⁴ Dieses Ergebnis gilt für alle Marktöffnungszeitpunkte. Das heißt, die Ostunternehmen erzielen weder bei im Vergleich zu Westunternehmen höheren noch geringeren Produktionskosten bessere Ergebnisse. Dies deutet darauf hin, daß in der vorliegenden Modellspezifikation die Innovationsleistungen der Unternehmen als wesentlicher Aktionsparameter die Anpassungsfähigkeit des jeweiligen Unternehmens für seine Wettbewerbsfähigkeit entscheidend bestimmen.

cc) Die Variation der Ausgangskapitalausstattung der sich transformierenden Unternehmen

Die Kapitalausstattung der Ostunternehmen bei Markteintritt wirkt auf ihre Wettbewerbsfähigkeit am Markt, da ein Teil des eingesetzten Kapitals für Innovationsanstrengungen aufgewendet wird und mit höherem Einsatz an Wissensstock die Wahrscheinlichkeit, Innovationen zu generieren, ansteigt. In den Referenzspezifikationen beträgt die Ausgangskapitalausstattung der Ostunternehmen mit 2,5 die Hälfte des entsprechenden Wertes bei eintretenden Unternehmen aus den westlichen Industrienationen. Die Variation der Ausgangskapitalausstattung der Ostunternehmen erfolgt folgendermaßen: Bei gleichbleibender Ausgangsausstattung der Westkonkurrenz von 5 beträgt der Ausgangskapitalstock der Ostunternehmen 3, 5, 7, 5 und 10.

Berechnet man für alle Simulationsläufe mit Marktöffnung in Periode 40 jeweils 100 Simulationsläufe mit den unterschiedlichen Ausgangskapitalausstattungen der Ostunternehmen, so kann man feststellen, daß die Anzahl der Ostunternehmen zum Zeitpunkt der Standardtablierung von der Höhe der Eintrittskapitalausstattung der Ostunternehmen positiv beeinflußt wird; die

⁴⁴ Vergleiche zu diesem Ergebnis die Tabellen A11 - A14 in Anhang 5.

Anzahl der Westunternehmen bleibt dagegen unberührt.⁴⁵ Dieser positive Einfluß kann für die Simulationsläufe mit Markttöffnung in Periode 140, 240 bzw. 340 nicht ausgemacht. Entsprechend kann man für die Ostunternehmensanzahl nach Standardetablierung ebenfalls ein positiver Einfluß der Ostkapitalausstattung ausgemacht werden, wenn die Markttöffnung in Periode 40 stattfindet. Die Anzahl der Ostunternehmen steigt nach Standardetablierung mit steigender Ausgangskapitalausstattung an, die Anzahl der Westunternehmen sinkt dagegen ab. Insofern bewirkt ein Anstieg der Ausgangskapitalausstattung der Ostunternehmen eine Verdrängung der Westunternehmen nach der Standardetablierung. Allerdings verbessert die Eintrittskapitalausstattung der Ostunternehmen nur bei früher Markttöffnung die Situation der Ostunternehmen. Findet die Markttöffnung später (in Periode 140, 240 oder 340) statt, so kann dieser Vorteil nicht mehr rechtzeitig vor der Bildung eines dominanten Paradigmas umgesetzt werden.

Dies wird durch die Leistungsmessungen der Ostunternehmen bestätigt. Findet der Fall des eisernen Vorhangs in Periode 40 statt, so steigt die Anzahl der Fälle, in denen die durchschnittliche Produktivität und die durchschnittliche Kapitalausstattung der Ostunternehmen die der westlichen Wettbewerber übersteigt, signifikant an, wenn der Ausgangskapitalstock der Ostunternehmen steigt. Bei Markttöffnung in Periode 140 und 240 schlägt sich die höhere Ausgangskapitalausstattung der Ostunternehmen nur noch in einer Erhöhung der Fälle nieder, in denen ihre durchschnittliche Kapitalausstattung diejenige der Westkonkurrenz übersteigt. Bei Markttöffnung in Periode 340 kann durch einen Anstieg der Ausgangskapitalausstattung sogar nur eine Erhöhung der Fälle beobachtet werden, in denen die durchschnittliche Kapitalausstattung der Ostunternehmen vor der Standardetablierung ansteigt. Somit ist es auch unwahrscheinlich, daß bei den Simulationsläufen mit Markttöffnung in Periode 140, 240 oder 340 die Überlebenswahrscheinlichkeit der Ostunternehmen ansteigt.

Insgesamt scheint die Erhöhung des Ausgangskapitalstocks der Ostunternehmen nur dann einen positiven Einfluß auf ihre Wettbewerbsfähigkeit zu haben, wenn die Markttöffnung sehr früh stattfindet. Denn in diesem Fall kann sich dieser Vorteil für die Ostunternehmen entsprechend positiv im Zuge der Marktentwicklung auswirken. Zu späteren Markttöffnungszeitpunkten sind die westlichen Konkurrenten, die sich bereits früh am Markt etabliert haben, hinsichtlich ihrer Produktivität und Kapitalausstattung schon zu weit im Vorteil als daß die Ostunternehmen diesen durch höhere Ausgangskapitalausstattung kompensieren könnten. Zudem ist der Standard bei späterer Markttöffnung entweder bereits etabliert oder er setzt sich bald nach der Markttöffnung durch.

⁴⁵ Vergleiche zu diesen und den folgenden Ergebnissen die Tabellen A11 - A14 in Anhang 5.

dd) Die Variation der Innovationsaufwendungen und des Wissensstocks der sich transformierenden Unternehmen

In Variation der Referenzspezifikation, in der die Innovationsaufwendungen pro Kapitaleinheit für alle Unternehmen 0,007 betragen, wird dieser Wert für die Ostunternehmen auf 0,0007, 0,0035, 0,014 und 0,035 gesetzt. Je höher die Innovationsaufwendungen pro Kapitaleinheit sind, desto höher ist der akkumulierte Wissensstock des entsprechenden Unternehmens. Dieser wiederum wirkt sich mit zunehmender Akkumulation positiv auf die Wahrscheinlichkeit aus, radikale und inkrementale Innovationen zu generieren. Dadurch wird die Wettbewerbsposition der Ostunternehmen gestärkt, - insbesondere wenn diese wie hier in zwei Spezifikationen unterstellt - höhere Anteile ihres Kapitaleinsatzes zur Generierung von Innovationen aufwenden als ihre Westkonkurrenten. Die Variation der Innovationsaufwendungsrate der Ostunternehmen zeigt bei Marktoffnung in Periode 40 deutliche Wirkungen.⁴⁶ Dies ist aufgrund der zentralen Stellung dieses Parameters in der Innovationsgenerierung auch zu erwarten. Findet die Marktoffnung in Periode 40 statt, so besteht der folgende Zusammenhang: Je höher die Innovationsaufwendungen der sich transformierenden Unternehmen sind, um so besser ist das dominante Paradigma. Diese Verbesserung schlägt sich nicht in einem Anstieg der Fälle, in denen die durchschnittliche Produktivität der Ostunternehmen diejenige der Westunternehmen übersteigt, nieder. Jedoch kann eine Verbesserung der Wettbewerbssituation der Ostunternehmen ausgemacht werden, wenn man den statistisch signifikanten Anstieg der Fälle berücksichtigt, in denen der durchschnittliche Kapitaleinsatz der Ostunternehmen den der Westunternehmen übersteigt. Dieses Phänomen folgt aus den höheren Gewinnen, welche die Ostunternehmen aufgrund ihrer Innovationstätigkeit realisieren können. Diese führen dann zu einem Anstieg des Kapitaleinsatzes, welcher wiederum eine Einflußnahme auf die Standardbildung möglich macht, der sich ja dann etabliert, wenn mindestens die Hälfte des Branchenoutputs unter einem technologischen Paradigma produziert wird. Somit steigt zwar die Anzahl der Fälle nicht an, in denen die durchschnittliche Produktivität der Ostunternehmen höher ist als die der Westunternehmen. Wenn ein Ostunternehmen jedoch Innovationen generiert, so kann es diese durch die Erweiterung des eigenen Umsatzes auch durchsetzen.

Hochsignifikant positiv sind die Auswirkungen, die aus diesen besseren Marktleistungen auf Preis und Menge zu verzeichnen sind: Je höher die Innovationsaufwendungsrate der sich transformierenden Unternehmen, desto niedriger ist der Preis und desto höher die Menge zu den beiden Beobachtungszeitpunkten. Die zusätzlichen Innovationsanstrengungen der Ostunternehmen führen also zu besseren Marktleistungen, da das am Markt gehandelte Produkt den Nachfragern zu einem günstigeren Preis zur Verfügung steht.

⁴⁶ Vergleiche zu diesen Ergebnissen Tabelle A11 in Anhang 5.

Während ein Anstieg der Innovationsaufwendungen der Ostunternehmen einen signifikant negativen Einfluß auf die Westunternehmensanzahl und keinen auf die Ostunternehmensanzahl zum Zeitpunkt der Standardetablierung hat, werden beide Größen zum Zeitpunkt der Marktkonsolidierung positiv beeinflußt. Dieses hinsichtlich der Westunternehmen auf den ersten Blick erstaunliche Phänomen macht Sinn, da der Anstieg an Ostunternehmen auf dem Markt den Wettbewerb stärkt, indem die Konzentrationstendenzen verringert werden. Dies wirkt sich offensichtlich auch positiv auf die Anzahl der Westunternehmen zum Zeitpunkt der Marktkonsolidierung aus.

Fällt der eiserne Vorhang in Periode 140, so sehen die Wirkungen der Innovationsaufwendungen pro eingesetzter Kapitaleinheit auf die Modellvariablen etwas anders aus.⁴⁷ Zwar bleiben die positiven Wirkungen auf die Marktleistungen bestehen, d.h. mit steigender Innovationsaufwendungsrate der Ostunternehmen verbessert sich die Höhe des dominanten Paradigmas. Auch die für die Nachfrager günstigen Auswirkungen auf Preis und Menge bleiben bestehen. Jedoch können nur noch sehr schwache Wirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit der Ostunternehmen ausfindig gemacht werden. So besteht kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Innovationsaufwendungsrate der Ostunternehmen und der Anzahl der Fälle, in denen die Ostunternehmen im Durchschnitt eine höhere Produktivität oder einen höheren Kapitaleinsatz realisieren können. Konsequenterweise bleibt die Ostunternehmensanzahl sowohl zum Zeitpunkt der Standardetablierung als auch zum Zeitpunkt der Konsolidierung von der Höhe der Innovationsaufwendungsrate dieser Unternehmen unberührt. Lediglich die Westunternehmen profitieren von der höheren Unternehmensstabilität, denn ihre Anzahl nach Marktkonsolidierung steigt mit zunehmender Innovationsaufwendungsrate der Ostunternehmen an. Für die Markttöffnung in Periode 240 gilt dies ebenfalls. Fällt der eiserne Vorhang in Periode 340, so steigt Ostunternehmensanzahl zum Zeitpunkt der Standardetablierung an, wenn die Innovationsaufwendungen der Ostunternehmen steigen. Die Ostunternehmensanzahl nach der Standardetablierung bleibt jedoch von der Höhe der Innovationsaufwendungen der Ostunternehmen unberührt, so daß der genannte Effekt zum Zeitpunkt der Standardetablierung offenbar das dauerhafte Überleben der Ostunternehmen nicht verbessert.⁴⁸ Die positiven Impulse der Innovationsaufwendungsrate der Ostunternehmen für die Marktleistungen bleibt jedoch - auch für die Simulationsläufe, in denen die Markttöffnung in Periode 140, 240 bzw. 340 stattfindet - bestehen.

Der Wissensstock der Ostunternehmen bei Markteintritt ist in den Referenzspezifikationen mit 0,5 halb so hoch wie die entsprechende Größe der Westunternehmen. Er nimmt in den Variationen folgende Werte an: 0,1, 1, 1,25 und

⁴⁷ Vergleiche zu diesen Ergebnissen Tabelle A12 in Anhang 5.

⁴⁸ Vergleiche hierzu Tabelle A13 und Tabelle A14 in Anhang 5.

1,5. Der Wissensstock der Ostunternehmen bei Markteintritt nimmt somit Werte an, die 10% bis 150% des Wissensstocks der Westunternehmen entsprechen. In Märkten, in denen Ostunternehmen also nicht aufgrund eines geringeren Wissensstocks gegenüber anderen marktintretenden Unternehmen aus westlichen Industrienationen benachteiligt sind, kann man erwarten, daß diese sich transformierenden Unternehmen häufiger in den Markt eintreten und auch häufiger im Wettbewerb überleben.

Fällt der eiserne Vorhang in Periode 40, so hat der Ausgangs-Wissensstock der Ostunternehmen bei einer Variation keine signifikanten Auswirkungen auf die Höhe des dominanten Paradigmas, den Preis und die Menge am Markt.⁴⁹ Dies ist darauf zurückzuführen, daß er am Anfang im Vergleich zum Wissensstock, der häufig nach längerer Marktaktivität akkumuliert wird, so gering ist, daß er die Wahrscheinlichkeit, Innovationen zu generieren, nicht entscheidend erhöht. Allerdings wird der Zeitpunkt der Etablierung des dominanten Paradigmas bei höherem Wissenskapitalstock der Ostunternehmen vorgezogen. Deutliche Auswirkungen zeigt ein Anstieg des Wissensstocks, mit welchem Ostunternehmen auf den Markt eintreten, jedoch auf die Eintrittswahrscheinlichkeit und Leistungsfähigkeit der Ostunternehmen: Je höher der Ausgangs-Wissensstock der Ostunternehmen ist, um so höher ist die Ostunternehmensanzahl zu beiden Beobachtungszeitpunkten und desto häufiger treten Fälle auf, in denen die durchschnittliche Produktivität der Ostunternehmen sowie der durchschnittliche Kapitaleinsatz der Ostunternehmen über den entsprechenden Werten der Westunternehmen liegen. Diese aufgrund ihres erhöhten Ausgangs-Wissensstocks höhere Wettbewerbsfähigkeit der Ostunternehmen wirkt sich negativ auf die Anzahl der Westunternehmen zu beiden Beobachtungszeitpunkten aus.

Findet der Fall des eisernen Vorhangs in Periode 140 statt, so bleiben die beschriebenen Wirkungszusammenhänge bestehen.⁵⁰ Nur der negative Einfluß des Wissensstocks der marktintretenden Ostunternehmen auf die Anzahl der Westunternehmen nach Standardetablierung tritt nicht mehr auf. Positiv wirkt ein Anstieg dieser Größe auf die Marktleistungen, da das gehandelte Produkt den Nachfragern zu einem günstigeren Preis zur Verfügung steht und somit auch eine höhere Menge gehandelt wird.

Bei Markttöffnung in Periode 240 und 340 fällt ein Großteil der Wirkungen eines höheren Wissensstocks marktintretender Ostunternehmen weg.⁵¹ Die positiven Effekte auf die Ostunternehmensanzahl zum Zeitpunkt der Standardetablierung und bei Marktkonsolidierung können nur noch bei Markttöffnung in Periode 240 ausgemacht werden. Fällt der eiserne Vorhang erst in Periode 340, so zeigt die genannte Größe nur noch positive Auswirkungen auf die Ostunter-

⁴⁹ Vergleiche zu diesen Ergebnissen Tabelle A11 in Anhang 5.

⁵⁰ Vergleiche hierzu Tabelle A12 in Anhang 5.

⁵¹ Vergleiche zu diesen Ergebnissen Tabelle A13 und Tabelle A14 in Anhang 5.

nehmensanzahl zum Zeitpunkt der Standardetablierung. Ein solcher Effekt kann jedoch nach Marktkonsolidierung nicht aufrecht erhalten werden. Dies liegt auch daran, daß die Fälle, in denen die durchschnittliche Produktivität der Ostunternehmen die der Westunternehmen übersteigt, bei Markttöffnung in Periode 340 vom Ausgangs-Wissensstock dieser Unternehmen unberührt bleibt.

Insgesamt zeigt der Wissensstock markteintretender Ostunternehmen vor allem bei Markttöffnung in Periode 40 und 140 positive Wirkungen sowohl auf die allgemeinen Marktleistungen als auch auf die Markteintritts- und Überlebenschancen der Ostunternehmen. Bei späteren Markttöffnungszeitpunkten gehen diese Effekte zunehmend verloren, da es bereits etablierte Westunternehmen am Markt gibt, die sich einen erheblichen Wissens- und somit auch Wettbewerbsvorsprung erarbeitet haben.

ee) Die Variation der Anzahl der potentiellen sich transformierenden Unternehmen

Die Anzahl der Unternehmen aus den Transformationsländern, die potentiell in den Markt eintreten, wurde ebenfalls variiert. In der Referenzspezifikation beträgt dieser Wert 7. Er wurde auf 1, 4, 10 und 20 potentielle Ostunternehmen gesetzt bei gleichbleibender potentieller Westunternehmensanzahl in Höhe von 20 Unternehmen. Als Hypothese liegt nahe, daß die Erhöhung der Anzahl der sich transformierenden Unternehmen die Wahrscheinlichkeit ihres Markteintritts und Erfolgs erhöht.

Im Fall der Markttöffnung in Periode 40 hat diese Größe auf alle betrachteten Variablen ganz erheblichen Einfluß.⁵² Je höher die Anzahl der potentiellen Ostunternehmen ist, um so früher wird das dominante Paradigma etabliert. Mit einem Anstieg der potentiellen Ostunternehmen treten häufiger schlechtere Paradigmen auf, da die Suchzeit nach dem besten Paradigma kürzer ist. Daraus resultieren auch entsprechende Effekte auf Preis und Menge sowohl zum Zeitpunkt der Standardetablierung als auch zum Zeitpunkt der Marktkonsolidierung: Die Preise sind um so höher, je höher die Anzahl der potentiellen Ostunternehmen ist; die Mengen sind geringer, da aufgrund der frühen und durchschnittlich schlechteren Paradigmenetablierung in der Regel geringere Produktivitätssteigerungen realisiert werden können.

Sehr deutliche Effekte zeigt die Anzahl der potentiellen Ostunternehmen auf die Unternehmensanzahl: je mehr Ostunternehmen in den Markt eintreten können, desto höher ist auch die Ostunternehmensanzahl zum Zeitpunkt der Standardetablierung und zum Zeitpunkt der Konsolidierung. Entsprechend negative Auswirkungen hat dies auf die Anzahl der Westunternehmen. Auch die Lei-

⁵² Vergleiche zu diesen Ergebnissen Tabelle A11 in Anhang 5.

stungsvariablen zeigen bei steigender Anzahl der Ostunternehmen, die in den Markt eintreten können, eine höhere Anzahl an Fällen, in denen die durchschnittliche Produktivität der Ostunternehmen sowie ihre durchschnittliche Kapitalaustattung höher als die der Westunternehmen ist.

Findet der Fall des eisernen Vorhangs in Periode 140, 240 oder 340 statt, so sind keinerlei statistisch signifikante Auswirkungen einer erhöhten Anzahl potentieller markteintretender Ostunternehmen auf den Marktpreis und die am Markt umgesetzte Menge nachzuweisen.⁵³ Der aus einem Anstieg dieser Größe resultierende Anstieg der Ostunternehmensanzahl und die Abnahme der Westunternehmensanzahl bleiben für beide Beobachtungszeitpunkte bestehen. Jedoch ist dieses Ergebnis bei der Unternehmensanzahl zum Zeitpunkt der Marktkonsolidierung nur noch auf dem 5% Niveau signifikant. Bei Marktoffnung in Periode 240 sind die Ergebnisse ähnlich; lediglich ein negativer Einfluß zusätzlicher potentieller Ostunternehmen auf die Westunternehmensanzahl tritt nicht mehr auf. Wird der Markt in Periode 340 geöffnet, so kann lediglich eine positive Auswirkung auf die Ostunternehmensanzahl zum Zeitpunkt der Standardetablierung ausgemacht werden. Dies liegt daran, daß der Standard bei Marktoffnung in Periode 340 i.d.R. bereits etabliert ist und somit die Einwirkungsmöglichkeiten neu hinzukommender Unternehmen - egal welcher Ausstattung - sowieso gering sind.

Insgesamt zeigt ein Anstieg der potentiellen Ostunternehmen die deutlichsten Wirkungen auf die zu erklärenden Variablen; dies gilt für alle Marktoffnungszeitpunkte. Allerdings stellt sich die Frage, wie eine Erhöhung der Anzahl potentieller markteintretender Unternehmen aus den Transformationsländern zu erreichen ist. Es kann nämlich nicht jedes Unternehmen jeden Markt betreten; um dies zu tun, muß ein Unternehmen über viele Wissensquellen verfügen (Abschnitt C.II.2.a), um sich den neuen Markt erschließen zu können. Insofern setzt eine Strategie zur Erhöhung des Unternehmenspotentials aus den Transformationsländern für überregionale, wettbewerblich organisierte Märkte bei ihrem unterstützenden Innovationssystem an.

ff) Die Variation des Marktoffnungszeitpunktes

Bereits aus den in den vorhergehenden Abschnitten hergeleiteten Ergebnissen der Simulationsläufe wird deutlich, daß der Zeitpunkt, zu welchem der Fall des eisernen Vorhangs im Verlauf des Produktlebenszyklus stattfindet, erhebliche Auswirkungen auf die Marktleistungen und auf die Markteintritts- und Überlebenschancen der Ostunternehmen hat. Die Marktoffnung findet im Zuge eines Produktlebenszyklus mit 400 Perioden jeweils in Periode 40, 140, 240 und 340

⁵³ Vergleiche zu diesen und den folgenden Ergebnissen die Tabellen A12 - A14 in Anhang 5.

statt. Berechnet man auf der Grundlage der Referenzspezifikationen mit den unterschiedlichen Marktöffnungszeitpunkten den Einfluß dieser Zeitpunkte auf die wesentlichen zu erklärenden Modellvariablen, so kann man feststellen, daß für alle ein statistisch signifikanter Zusammenhang mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von höchstens 1% auszumachen ist.⁵⁴

Je später der Markt geöffnet wird und je später somit prinzipiell Markteintrittsmöglichkeiten für die Ostunternehmen bestehen, desto geringer ist die Anzahl der Ostunternehmen zum Zeitpunkt der Standardbildung und desto höher ist die Anzahl der Westunternehmen. Den gleichen Zusammenhang kann man für den Zeitpunkt der Marktkonsolidierung ausmachen. Entsprechend zeigen die Variablen, welche die Leistungsfähigkeit der sich transformierenden Unternehmen widerspiegeln, statistisch signifikante Zusammenhänge mit dem Zeitpunkt der Marktöffnung: insbesondere die durchschnittliche Produktivität der Ostunternehmen ist um so häufiger höher als die der Westunternehmen, je früher der Zeitpunkt der Marktöffnung ist. Aber auch der durchschnittliche Kapitaleinsatz der Ostunternehmen ist vor und nach der Etablierung des dominanten Paradigmas signifikant häufiger höher als der durchschnittliche Kapitaleinsatz der Westunternehmen, je früher die Marktöffnung stattfindet.

Negativ ist der Einfluß einer frühen Marktöffnung für die Nachfrager: Je früher die sich transformierenden Unternehmen in den Markt eintreten können, desto höher ist der Marktpreis und desto geringer ist die gehandelte Menge, sowohl zum Zeitpunkt der Etablierung des dominanten Paradigmas als auch zum Zeitpunkt der Marktkonsolidierung. Dies liegt daran, daß zusätzliche potentielle Markteintreter, die zu einem frühen Zeitpunkt auf dem Markt aktiv werden können, eine schnellere Standardetablierung bewirken, so daß das Produktivitätspotentials i.d.R. vor der Standardetablierung nicht vollständig ausgeschöpft werden kann. Dies schlägt sich wiederum letztlich in höheren Preisen und geringeren Umsätzen nieder.

3. Simulationsergebnisse bei Marktöffnung und bei staatlicher Unterstützung der Ostunternehmen

a) Die Parameterwahl der Referenzspezifikationen mit unterschiedlichem Zeitpunkt der Marktöffnung

Die bisherige Analyse würde nur dann zutreffen, wenn der Staat die osteuropäischen Unternehmen nicht durch erhebliche staatliche Transfers unterstützt. Diese Förderung konzentriert sich aus politischen Gründen teilweise auf Branchen, die sich bereits in späten Phasen des Produktlebenszyklus befinden, aber

⁵⁴ Vergleiche zu diesen Ergebnissen Tabelle A19 in Anhang 5.

gleichzeitig einen erheblichen Anteil an Arbeitsplätzen in den Transformationsländern bereitstellen (Abschnitt B.III.). Ob staatliche Förderung in einem Transformationskontext jedoch die erwünschten Wirkungen hat, ist zunächst unklar. Daher soll die staatliche Förderung von Ostunternehmen im folgenden näher untersucht werden. Sie wird wie folgt spezifiziert: Die osteuropäischen Unternehmen erhalten ab Markteintritt für 40 Perioden - also für 10 Jahre - eine staatliche Zuwendung G pro Periode in Höhe von 2. Das bedeutet, daß jedes osteuropäische Unternehmen alle drei Monate eine Förderung in Höhe von 80% seines Ausgangskapitalstocks erhält.

b) Die Modellergebnisse unter den Referenzspezifikationen

Wie im Abschnitt 2.b) für die Spezifikationen ohne staatliche Unterstützung werden auch hier die Ergebnisse aus den Simulationsläufen für Spezifikationen mit unterschiedlichen Zeitpunkten der Markttöffnung in Periode 40, 140, 240 und 340 vorgestellt - allerdings unter Berücksichtigung des Einflusses der genannten staatlichen Förderung zugunsten der sich transformierenden Unternehmen. Diese Ergebnisse werden mit den im vorhergehenden Abschnitt hergeleiteten Ergebnissen ohne staatliche Förderung der Ostunternehmen verglichen. Zunächst erfolgt eine Erläuterung der Ergebnisse für die Standardetablierung (Abschnitt aa)). Die durchschnittliche Kapitalausstattung und die durchschnittliche Produktivitätsentwicklung der Ostunternehmen im Vergleich zu den Westunternehmen werden in Abschnitt bb) vorgestellt. Gegenstand der Abschnitte cc) und dd) sind die Anzahl an Ost- und Westunternehmen zum Zeitpunkt der Etablierung des dominanten Paradigmas und ihre Überlebenswahrscheinlichkeit nach der Etablierung des dominanten Paradigmas. Diese Größen spiegeln die konkreten Marktchancen der Ostunternehmen bei Eintritt in einen überregionalen, wettbewerblich organisierten Markt wider.⁵⁵

aa) Die Etablierung des dominanten Paradigmas

Findet der Fall des eisernen Vorhangs in Periode 40 statt, so wird das dominante Paradigma bei staatlicher Unterstützung der nach Periode 40 eintretenden Ostunternehmen deutlich später erreicht als unter der Spezifikation, in der die Ostunternehmen nicht subventioniert werden. Ohne staatliche Förderung findet die Standardetablierung im Durchschnitt in Periode 227,7 statt, erhalten die Ostunternehmen Subventionen, so setzt sich das dominante Paradigma im Durchschnitt über 28 Perioden später - also im Mittel in Periode 256 durch. Die Streuung der Periode der Standardetablierung ist mit etwa 29% etwas geringer als

⁵⁵ Die Ergebnisse können wiederum der Tabelle D.2 auf S. 121 entnommen werden.

unter der Spezifikation ohne staatliche Förderung der Ostunternehmen. Der im Mittel spätere Zeitpunkt der Standardtablierung kann als Ursache dafür angesehen werden, daß nicht nur der Modalwert sondern auch der Median des dominanten Paradigmas den Wert des besten Paradigmas 10 angenommen hat, während der Median unter der Spezifikation ohne staatliche Förderung der Ostunternehmen den Wert 9 aufgewiesen hat. Dieses Ergebnis bedeutet, daß unter der Spezifikation mit staatlicher Förderung der Ostunternehmen nicht nur in der Mehrzahl der Fälle das dominante Paradigma das beste ist, sondern auch in über 50% der Fälle. Die staatliche Förderung der Ostunternehmen bei der Marktöffnung in Periode 40 erhöht ihren Kapitaleinsatz und damit ihren Umsatz, d.h. sie ziehen mehr Nachfrage auf sich als im Falle ohne staatliche Förderung und verzögern somit die Standardtablierung, die dann erfolgt, wenn ein Paradigma über die Hälfte der Nachfrage bedient. Diese Verzögerung schlägt sich in einer Verbesserung der Marktleistungen nieder, da alle Unternehmen länger nach dem besten Paradigma suchen können.

Bei Marktöffnung in Periode 140 fallen die Unterschiede zwischen den Läufen mit und ohne staatliche Förderung der Ostunternehmen deutlich geringer aus als bei Marktöffnung in Periode 40. Zwar findet auch hier die Etablierung des dominanten Paradigmas unter der Spezifikation mit staatlicher Förderung später statt als ohne; dieser Unterschied beträgt aber nur etwa 5 Perioden. Folglich zieht diese Verzögerung der Standardtablierung auch keine Unterschiede hinsichtlich des Medians des etablierten dominanten Paradigmas nach sich. Wie in der Spezifikation ohne staatliche Förderung wird das beste Paradigma in den meisten Fällen als Standard etabliert - aber in weniger als der Hälfte der Fälle. Für die Spezifikationen, in denen die Marktöffnung in Periode 240 bzw. in Periode 340 stattfinden, sind hinsichtlich Zeitpunkt und Art des Standards kaum noch Unterschiede erkennbar, wenn man die Läufe, in denen die Ostunternehmen staatlich subventioniert werden, mit denen vergleicht, in denen eine solche Subventionierung nicht stattfindet.

Durch die staatliche Subventionierung der Ostunternehmen kommt es bei Marktöffnung in Periode 40 zu einer Verzögerung der Standardbildung, wodurch eine Verbesserung des Paradigmas bewirkt wird, welches sich als Standard durchsetzt. Da die staatliche Förderung der Ostunternehmen dagegen bei Marktöffnung in Periode 140, 240 und 340 keine erheblichen Verzögerungen hinsichtlich des Zeitpunktes der Standardtablierung auslöst, führt sie auch nicht zu einer Verbesserung der Marktleistungen, da sich die Anzahl der Fälle, in denen der Standard das beste Paradigma ist, verringert.

bb) Die durchschnittliche Produktivität und Kapitalausstattung der sich transformierenden Unternehmen vor der Standardetablierung

Werden die Ostunternehmen bei einer Markttöffnung in Periode 40 durch staatliche Förderung unterstützt, so wirkt dies zunächst auf ihre Kapitalausstattung, da sie jede Periode zusätzlich zwei Kapitaleinheiten einsetzen können. Vergleicht man die Anzahl der Fälle, in denen die durchschnittliche Kapitalausstattung der Ostunternehmen vor der Standardetablierung höher als die der Westunternehmen ist, so zeigt sich, daß diese mit 34 Fällen im Vergleich zu 11 Fällen bei der Spezifikation ohne staatliche Förderung deutlich höher sind. Der Vergleich der Fälle, in denen die durchschnittliche Produktivität der Ostunternehmen höher als die der Westunternehmen ist, fällt dagegen enttäuschend aus: Zwar ist die durchschnittliche Produktivität der Ostunternehmen 52mal höher als die der Westunternehmen, wenn die Ostunternehmen staatliche Förderung erfahren. Jedoch ist dies nur 7mal häufiger als unter der Spezifikation ohne staatliche Förderung der Ostunternehmen.

Diese Tendenz kann auch bei den Spezifikationen beobachtet werden, in denen die Markttöffnung in Periode 140, 240 oder 340 stattfindet. Die staatliche Förderung hat bei einer Markttöffnung in Periode 140 noch deutlich positive Auswirkungen auf den durchschnittlichen Kapitaleinsatz der Ostunternehmen vor der Standardetablierung: Dieser ist in 22 Fällen höher als derjenige der Westunternehmen, wenn die Ostunternehmen staatlich gefördert werden, aber nur in 6 Fällen, wenn dies nicht der Fall ist. Bei Markttöffnung in Periode 240 und 340 tritt ohne staatliche Unterstützung der Ostunternehmen kein Fall auf, in dem der durchschnittliche Kapitaleinsatz der Ostunternehmen den der Westunternehmen vor der Standardetablierung übersteigt. Mit staatlicher Förderung der Ostunternehmen ist dies bei Markttöffnung in Periode 240 immerhin noch achtmal der Fall; bei Fall des eisernen Vorhangs in Periode 340 führt die staatliche Förderung nur zu zwei derartigen Fällen.

Wie auch schon unter der Spezifikation mit Markttöffnung in Periode 40 sieht die Situation hinsichtlich der durchschnittlichen Produktivität der Ostunternehmen noch schlechter aus. Die Anzahl der Fälle, in denen die durchschnittliche Produktivität der Ostunternehmen höher als die der Westunternehmen ist, ist bei Markttöffnung in Periode 140 und 240 nahezu gleich. Bei Markttöffnung in Periode 340 ist sie bei staatlicher Förderung der Ostunternehmen immerhin zweimal höher als die der Westunternehmen, während dies ohne staatliche Förderung kein einziges Mal vorkommt.

cc) Die Unternehmensanzahl zum Zeitpunkt der Etablierung des dominanten Paradigmas

Findet der Fall des eisernen Vorhangs in Periode 40 statt, so zeigt die im vorangegangenen Abschnitt dargelegte - auch bei staatlicher Unterstützung - geringe Leistungsfähigkeit der sich transformierenden Unternehmen auf die Unternehmensanzahl beider Unternehmenstypen zum Zeitpunkt der Etablierung des dominanten Paradigmas Wirkung. Die Gesamtunternehmensanzahl zu diesem Zeitpunkt unterscheidet sich nur unwesentlich, wenn man die Spezifikationen mit bzw. ohne staatliche Förderung der Ostunternehmen miteinander vergleicht. Auch die Aufteilung zwischen West- und Ostunternehmen sieht ähnlich aus: Bei Markttöffnung in Periode 40 sind zum Zeitpunkt der Standardetablierung durchschnittlich 1,6 Ostunternehmen aktiv, wenn sie staatlich gefördert werden; im Vergleich dazu befinden sich unter der Spezifikation ohne staatliche Förderung 1,8 Ostunternehmen am Markt, wobei dieser Wert mit etwa 50% im Vergleich zu etwa 66% weniger stark um den Mittelwert streut. Entsprechend sind unter der Spezifikation ohne staatliche Förderung der Ostunternehmen 9,1 Westunternehmen zum Zeitpunkt der Standardetablierung aktiv; unter der Spezifikation mit staatlicher Förderung der Ostunternehmen sind es 9,5 Westunternehmen.

Diese Ergebnisse zeigen sich ebenfalls für die entsprechenden Spezifikationen, in denen der Fall des eisernen Vorhangs in Periode 140, 240 und 340 stattfindet. Auch hier führt die staatliche Förderung der Ostunternehmen nicht zu einem Anstieg ihrer Präsenz zum Zeitpunkt der Standardetablierung, wenn man die Ergebnisse mit staatlicher Förderung der Ostunternehmen denen ohne staatliche Förderung gegenüberstellt.

dd) Die Situation der sich transformierenden Unternehmen nach der Standardetablierung

Auch nach der Standardetablierung machen sich die staatlichen Fördermittel vor allem hinsichtlich der Kapitalausstattung der Ostunternehmen bemerkbar. So liegt im Fall der Markttöffnung in Periode 40 die durchschnittliche Kapitalausstattung der Ostunternehmen nach der Standardetablierung in 29 Fällen über derjenigen der Westunternehmen, wenn die Ostunternehmen Fördermittel erhalten; erhalten sie keine, so tritt dieser Fall nur 12mal auf. Entsprechendes gilt für die Spezifikationen, in denen der Fall des eisernen Vorhangs in Periode 140, 240 und 340 stattfindet. Das Produktivitätsniveau aller Unternehmen, die nach der Standardetablierung auf dem Markt überleben, nähert sich aufgrund der Wettbewerbssituation an (vgl. Abschnitt 1.b)), so daß ein Vergleich der durchschnittlichen Produktivität von Ost- und Westunternehmen keinen Sinn macht.

Die staatliche Förderung ändert nichts hinsichtlich der Situation der sich transformierenden Unternehmen nach der Standardbildung - selbst wenn die Marktoffnung in Periode 40 stattfindet. Auch hier verändert sich die Gesamtunternehmensanzahl nur unwesentlich. Im Durchschnitt sind zum Zeitpunkt der Marktkonsolidierung durchschnittlich 3,0 West- und 0,5 Ostunternehmen am Markt tätig, wenn die Ostnehmen staatlich gefördert werden. Erfahren die sich transformierenden Unternehmen keine staatliche Förderung, so sind genauso viele West- und durchschnittlich 0,4 Ostunternehmen auf dem Markt zu finden. Entsprechendes ergibt sich für die Spezifikationen, in denen die Marktoffnung in Periode 140, 240 oder 340 stattfindet.

c) Die Variation der Referenzspezifikation

Entsprechend der Vorgehensweise in Abschnitt 2.c) werden in diesem Abschnitt folgende Variationen der Referenzspezifikationen, in denen der Fall des eisernen Vorhangs in Periode 40, 140, 240 und 340 stattfindet und in denen die Ostunternehmen staatliche Förderung erfahren, durchgeführt:

- die Variation der Markteintrittsbarriere (Abschnitt aa)),
- die Variation der Produktionskosten (Abschnitt bb)),
- die Variation des osteuropäischen Ausgangskapitalstocks (Abschnitt cc)),
- die Variation der Anzahl potentieller Markteintrreter aus einem Transformationsumfeld (Abschnitt dd)),
- die Variation des Wissensstocks und der Innovationsaufwendungen der sich transformierenden Unternehmen (Abschnitt ee))
- sowie die Variation der staatlichen Förderung (Abschnitt ff))

Abschließend wird der Einfluß des Marktoffnungszeitpunktes auf die Modellvariablen untersucht (Abschnitt gg)).

aa) Die Variation der Markteintrittsbarriere

Die Variation der Markteintrittsbarriere zeigt unter der Spezifikation einer Marktoffnung in Periode 40 einen signifikanten Einfluß positiver Art auf den Zeitpunkt der Etablierung des dominanten Paradigmas, auf den Preis zum Zeitpunkt der Standardetablierung und zum Zeitpunkt der Marktkonsolidierung sowie auf die Anzahl der Westunternehmen zum Zeitpunkt der Marktkonsolidierung.⁵⁶ Sie zeigt einen signifikant negativen Einfluß auf die umgesetzten Mengen zum Zeitpunkt der Standardetablierung und zum Zeitpunkt der Marktkonsolidierung. Diese Ergebnisse entsprechen in etwa denjenigen, die in Abschnitt 3.aa) für

⁵⁶ Vergleiche hierzu die Tabellen A11 und A15 in Anhang 5.

die Spezifikationen ohne staatliche Förderung der Ostunternehmen vorgestellt wurden - sowohl in ihrer Signifikanz als auch in ihrer Richtung.

Im Gegensatz zur Spezifikation ohne staatliche Förderung kann bei der Spezifikation mit staatlicher Unterstützung sich transformierender Unternehmen kein Zusammenhang zwischen der Höhe der Markteintrittsbarriere und der Art des dominanten Paradigmas hergestellt werden. Dies liegt daran, daß bei staatlicher Unterstützung die Wahrscheinlichkeit, daß Ostunternehmen Innovationen generieren, aufgrund der höheren Kapitalausstattung und des daraus resultierenden höheren Wissensstocks steigt. Daher wird in allen Fällen - unabhängig von der Höhe der Marktzutrittsschranke - in über der Hälfte der Läufe das beste Paradigma erreicht. Auch die Fälle, in denen der durchschnittliche Kapitaleinsatz der Ostunternehmen vor Standardetablierung höher als derjenige der Westunternehmen ist, werden durch die Höhe der Markteintrittsbarriere bei der Spezifikation mit staatlicher Unterstützung der Ostunternehmen im Gegensatz zur Spezifikation ohne staatliche Unterstützung nicht beeinflußt.

Ein Vergleich der Spezifikationen mit und ohne staatliche Förderung der Ostunternehmen, in denen der Fall des eisernen Vorhangs in Periode 140 stattfindet, weist lediglich einen Unterschied aus.⁵⁷ Werden die Ostunternehmen staatlich gefördert, so wirkt die Markteintrittsbarriere auf ihre Anzahl zum Zeitpunkt der Standardetablierung positiv. Dies kann nach Standardetablierung jedoch nicht in eine Erhöhung der Anzahl der sich transformierenden Unternehmen umgesetzt werden, was bedeutet, daß die Überlebenswahrscheinlichkeit der Ostunternehmen durch die staatliche Unterstützung nicht erhöht werden kann.

Findet die Markttöffnung in Periode 240 statt, so zeigt ein Vergleich zwischen den Spezifikationen mit und ohne staatliche Förderung der Ostunternehmen, daß die Markteintrittsschranke auf die Anzahl der Westunternehmen zum Zeitpunkt der Standardetablierung unter der Spezifikation ohne staatliche Förderung negativ wirkt.⁵⁸ Dieser Zusammenhang ist unter der Spezifikation mit staatlicher Förderung der Ostunternehmen nicht mehr signifikant. Zudem wirkt die Markteintrittsbarriere ohne staatliche Förderung positiv auf die Ostunternehmensanzahl zum Zeitpunkt der Konsolidierung. Dies ist nicht nachweisbar für die Spezifikation mit staatlicher Förderung der Ostunternehmen. Offenbar kann die Förderung der Ostunternehmen zu einer Wettbewerbsposition führen, die derjenigen bei früher Markttöffnung entspricht. Ergibt sich die Markttöffnung in Periode 340, so ist kein wesentlicher Unterschied des Einflusses der Höhe der Markteintrittsbarriere auf die Modellvariablen zu erkennen, wenn man die Spezifikationen mit und ohne staatliche Förderung der sich transformierenden Unternehmen miteinander vergleicht.⁵⁹

⁵⁷ Vergleiche hierzu die Tabellen A12 und A16 in Anhang 5.

⁵⁸ Vergleiche hierzu die Tabellen A13 und A17 in Anhang 5.

⁵⁹ Vergleiche hierzu die Tabellen A14 und A18 in Anhang 5.

bb) Die Variation der Produktionskosten der sich transformierenden Unternehmen

Wie schon unter den zuvor vorgestellten Spezifikationen ohne Fall des eisernen Vorhangs sowie unter den Spezifikationen mit Fall des eisernen Vorhangs ohne staatliche Förderung der Ostunternehmen zeigt die Höhe der Produktionskosten keinen wesentlichen Einfluß auf die Modellvariablen.⁶⁰ Offenbar bringt auch die zusätzliche staatliche Förderung die Nachteile steigender Produktionskosten nicht zum Tragen.

cc) Die Variation des Ausgangskapitalstocks der sich transformierenden Unternehmen

Vergleicht man die Simulationsläufe, in denen die Marktoffnung in Periode 40 stattfindet, einmal mit und einmal ohne staatliche Förderung sich transformierender Unternehmen, so kann man keinerlei Unterschied in der Einflußnahme des Ausgangskapitalstocks auf die Modellvariablen feststellen.⁶¹ Unterschiede in der Einflußnahme sind hingegen vor allem bei Simulationsläufen feststellbar, in denen die Marktoffnung in Periode 140 stattfindet.⁶² Werden die sich transformierenden Unternehmen staatlich unterstützt, so wirkt ein Anstieg der Ausgangskapitalausstattung dieser Unternehmen auf ihre Anzahl zum Zeitpunkt der Standardtablierung negativ. Werden die Ostunternehmen nicht staatlich gefördert, so ist dies nicht der Fall. Dieses zunächst überraschende Phänomen ist erklärbar: durch die staatliche Förderung wird der Kapitalstock der Ostunternehmen erhöht. Die daraus resultierenden positiven Effekte auf ihre Wettbewerbsfähigkeit können aufgrund des höheren Ausgangskapitalstocks realisiert werden. Erhalten diese Unternehmen nun zusätzlich staatliche Unterstützung, so sind die positiven Effekte auf ihre Wettbewerbsfähigkeit ausgereizt.

Die Zahl der Fälle, in denen der durchschnittliche Ostkapitalstock den durchschnittlichen Westkapitalstock übersteigt, wird bei steigendem Ausgangskapitalstock der Ostunternehmen vor der Standardtablierung nicht höher, wenn die Ostunternehmen staatlich subventioniert werden; allerdings existiert bei staatlicher Förderung nach der Standardtablierung ein positiver Zusammenhang zwischen der Anzahl der Fälle, in denen der durchschnittliche Ostkapitalstock den durchschnittlichen Westkapitalstock übersteigt, und der Höhe des Ausgangskapitalstocks der Ostunternehmen. Im Fall ohne staatliche Förderung konnte man einen solchen Zusammenhang bereits vor der Standardtablierung erkennen. Dies liegt daran, daß ohne staatliche Förderung von einem exogenen Anstieg des

⁶⁰ Vergleiche hierzu die Tabellen A11 bis A18 in Anhang 5.

⁶¹ Vergleiche hierzu die Tabellen A11 und A15 in Anhang 5.

⁶² Vergleiche hierzu die Tabellen A12 und A16 in Anhang 5.

Ausgangskapitalstocks der Ostunternehmen ein positiver Effekt auf die durchschnittliche Kapitalausstattung der Ostunternehmen ausgeht. Durch die erhebliche staatliche Unterstützung dieser Unternehmen, die sich ebenfalls in einer Ausdehnung des Kapitalstocks niederschlägt, wird dieser Effekt überdeckt.

Findet die Markttöffnung in Periode 240 statt, so sind die Unterschiede zwischen der Spezifikation mit und ohne staatliche Unterstützung für die Ostunternehmen gering.⁶³ Auch unter der Spezifikation, in der die Markttöffnung in Periode 340 stattfindet, ist der Unterschied zwischen der Spezifikation mit und ohne staatliche Unterstützung der Ostunternehmen vernachlässigbar.⁶⁴

dd) Die Variation des Wissensstocks und der Innovationsaufwendungen der sich transformierenden Unternehmen

Wie auch bei der Spezifikation ohne staatliche Unterstützung der Ostunternehmen weisen Wissensstock und Innovationsaufwendungen der Ostunternehmen einen deutlichen Einfluß auf die Markteintrittsrate und das Überleben dieser Unternehmen sowie auf die Marktvariablen auf. Unterschiede zu der Spezifikation ohne staatliche Förderung weist die Spezifikation mit staatlicher Förderung bei Markttöffnung in Periode 40 nur hinsichtlich der Unternehmensanzahl und der Kapitalausstattung auf.⁶⁵ Es ist kein negativer Zusammenhang zwischen der Höhe der Ost-Innovationsaufwendungen und der Westunternehmensanzahl zum Zeitpunkt der Standardetablierung nachweisbar, wenn die Ostunternehmen staatlich gefördert werden. Auch ein positiver Zusammenhang zwischen der Höhe der Innovationsaufwendungen der Ostunternehmen und ihrer Anzahl bei der Marktkonsolidierung tritt nicht auf. Diese Größe hat auch keinerlei Einfluß auf die Kapitalausstattung der Ostunternehmen vor und nach der Standardetablierung, wie dies ohne staatliche Unterstützung der Ostunternehmen der Fall ist. Auch hier liegt die Vermutung nahe, daß die positiven Effekte eines Anstiegs der Innovationsaufwendungen durch die staatliche finanzielle Förderung verdrängt werden.

Findet die Markttöffnung in Periode 140 statt und vergleicht man die Spezifikation mit und ohne staatliche Unterstützung der Ostunternehmen, so ist der Unterschied in der Wirkungsweise der Innovationsaufwendungen und den Modellvariablen gering.⁶⁶ Auffallend ist lediglich, daß sich ein Anstieg des Wissensstocks der Ostunternehmen zum Zeitpunkt der Standardetablierung negativ auf die Westunternehmensanzahl und positiv auf die Ostunternehmensanzahl aus-

⁶³ Vergleiche hierzu die Tabellen A13 und A17 in Anhang 5.

⁶⁴ Vergleiche hierzu die Tabellen A14 und A18 in Anhang 5.

⁶⁵ Vergleiche hierzu die Tabellen A11 und A15 in Anhang 5.

⁶⁶ Vergleiche hierzu die Tabellen A12 und A16 in Anhang 5.

wirkt - unabhängig davon, ob die Ostunternehmen staatliche Unterstützung erhalten oder nicht. Nach der Standardetablierung ist dieser Effekt nur noch bei staatlicher Förderung der Ostunternehmen zu beobachten. Dies bedeutet, daß sich der positive Effekt eines steigenden Wissenstocks der Ostunternehmen nur in Kombination mit der staatlichen Unterstützung positiv auf die Überlebenswahrscheinlichkeit der Ostunternehmen nach der Standardetablierung auswirkt. Bei einer Markttöffnung in Periode 240 bzw. 340 zeigt ein Vergleich zwischen den Simulationsläufen mit und ohne staatliche Unterstützung der Ostunternehmen kaum Unterschiede auf.⁶⁷

ee) Die Variation der Anzahl der potentiellen sich transformierenden Markteintrreter

Auch bei der Berücksichtigung staatlicher Förderung für die Ostunternehmen kommt der Anzahl potentieller zusätzlicher Unternehmen aus dem Transformationsumfeld eine erhebliche Bedeutung für die Markteintritts- und Überlebenswahrscheinlichkeit der Ostunternehmen zu. Ebenfalls können deutliche Einflüsse auf die Marktvariablen festgestellt werden. Findet der Fall des eisernen Vorhangs in Periode 40 statt, so kann man allerdings bei einem Vergleich zwischen den Spezifikationen mit und ohne staatliche Förderung der Ostunternehmen keine gravierenden Unterschiede feststellen:⁶⁸ Signifikanz und Richtung der Zusammenhänge bleiben in etwa gleich.

Findet der Fall des eisernen Vorhangs in Periode 140 statt und werden die Ostunternehmen staatlich gefördert, so hat ein Anstieg ihres Potentials einen positiven Einfluß auf die Anzahl der Fälle, in denen die durchschnittliche Ostkapitalausstattung der Westkapitalausstattung sowohl vor als auch nach der Standardetablierung überlegen ist.⁶⁹ Dies ist nicht der Fall, wenn die Ostunternehmen keine staatliche Förderung erfahren. Dieses Phänomen deutet darauf hin, daß eine Kombination aus staatlichen Transfers und einer Erhöhung des Potentials an Ostunternehmen, die Chancen dieser Unternehmen, in den Markt einzutreten und zu überleben, deutlich erhöht. Auffallend ist hierbei, daß der positive Einfluß auf die überlebenden Ostunternehmen nach der Standardetablierung auf dem 1%-Niveau signifikant ist, wenn die Ostunternehmen staatliche finanzielle Unterstützung erhalten - und nur auf dem 5%-Niveau, wenn sie keine erhalten.

Bei einer Markttöffnung in Periode 240 liegen die entscheidenden Unterschiede ebenfalls darin, daß bei staatlicher Förderung der positive Effekt eines An-

⁶⁷ Vergleiche hierzu und zum folgenden die Tabellen A13 und A17 bzw. A14 und A18 in Anhang 5.

⁶⁸ Vergleiche hierzu die Tabellen A11 und A15 in Anhang 5.

⁶⁹ Vergleiche hierzu und zum folgenden die Tabellen A12 und A16 in Anhang 5.

stiegs des Ostunternehmenspotentials hinsichtlich der Ostkapitalausstattung vor der Standardbildung signifikanter ist.⁷⁰ Findet die Markttöffnung in Periode 340 statt, so wirkt sich ein Anstieg des Ostunternehmenspotentials positiv auf die Produktivität und Kapitalausstattung der Ostunternehmen aus, wenn diese eine staatliche Förderung erhalten. Ohne staatliche Förderung ist dieser positive Effekt nicht feststellbar. Allerdings kann aufgrund des Alters des Produktlebenszyklus zum Zeitpunkt der Markttöffnung diese positive Entwicklung auch bei staatlicher Förderung nicht in eine höhere Anzahl an Ostunternehmen zum Zeitpunkt der Standardbildung und zum Zeitpunkt der Marktkonsolidierung umgesetzt werden, d.h. die Kombination aus staatlicher Förderung und Erhöhung des Potentials an Ostunternehmen führt nicht zu einer höheren Überlebenswahrscheinlichkeit der Ostunternehmen.

Insgesamt scheint also der positive Effekt aus einer Kombination von staatlicher finanzieller Förderung und einem Anstieg des Ostunternehmenspotentials vor allem in den mittleren Phasen des Produktlebenszyklus zu wirken, in denen die Standarddetablierung stattfindet. In sehr frühen Phasen ist ein Anstieg des Ostunternehmenspotentials ausreichend, um die Wahrscheinlichkeit des Markteintritts und des Überlebens dieser Unternehmen zu verbessern. In späten Phasen kann sich der positive Effekt nicht mehr niederschlagen, da die Marktkonsolidierung regelmäßig abgeschlossen ist und somit die Markteintrittswahrscheinlichkeit aller Unternehmen sehr gering ist.

ff) Die Variation der staatlichen Förderung

Die Ostunternehmen erfahren eine staatliche Förderung in Form eines finanziellen Transfers, unabhängig davon, wann sie eintreten. Die Förderung beträgt in der Referenzspezifikation 10 Jahre lang 80% der Ausgangskapitalausstattung – also 2. Diese Förderung wurde ebenfalls variiert: Sie beträgt in je 100 Läufen 1, 5, 10 sowie 50. Die Dauer der Förderung bleibt mit 40 Perioden unverändert. Nur im Fall der Markttöffnung in Periode 40 kann man einen negativen Einfluß der Höhe der staatlichen Förderung auf die Produktivität und die Kapitalausstattung und letztlich auch auf die Ostunternehmensanzahl bei Standarddetablierung und Marktkonsolidierung ausmachen.⁷¹ Zu allen späteren Zeitpunkten bleibt die Anzahl der Ostunternehmen von der Variation der staatlichen Förderung unberührt. Bei Markttöffnung in Periode 240 wird die Güte des Standards verbessert. Bei Fall des eisernen Vorhangs in Periode 340 zeigt sich lediglich auf dem Signifikanzniveau von 5% eine positive Auswirkung der staatlichen Förderung auf die Anzahl der Westunternehmen zum Zeitpunkt der Standarddetablierung. Dies kann darauf zurückgeführt werden, daß die Standardbildung durch das

⁷⁰ Vergleiche hierzu die Tabellen A13 und A16 in Anhang 5.

⁷¹ Vergleiche hierzu die Tabellen A15 bis A18 in Anhang 5.

Auftreten von kapitalträchtigen Ostunternehmen hinausgezögert wird; jedoch dauert dies nicht solange an, daß sich die Ostunternehmen selber signifikant verbessern könnten.

gg) Die Variation des Marktöffnungszeitpunktes

Berechnet man über alle Simulationsläufe, in denen die Ostunternehmen staatlich gefördert werden, Regressionen, um den Einfluß der Marktöffnungszeitpunkte auf die zu erklärenden Modellvariablen zu bestimmen, so kommt man zu ähnlichen Ergebnissen wie bei den entsprechenden Berechnungen für die Simulationsläufe, in denen die Ostunternehmen keine staatliche Förderung erfahren.⁷² Lediglich hinsichtlich des Zeitpunktes der Etablierung des dominanten Paradigmas sowie hinsichtlich des Marktpreises und der gehandelten Menge kann unter der Spezifikation mit staatlicher Förderung der sich transformierenden Unternehmen kein Einfluß des Marktöffnungszeitpunktes festgestellt werden. Dies liegt daran, daß sich die staatliche Unterstützung auch bei später Marktöffnung positiv auf die Marktleistungen in Form eines geringeren Preises und einer höheren gehandelten Menge ausdrückt. Insofern kann bei Marktöffnung in Periode 240 und 340 genauso preiswert angeboten werden wie bei Marktöffnung in Periode 40 und 140. Dies ist ohne staatliche Unterstützung nicht der Fall, so daß die staatliche Förderung zu späten Marktöffnungszeitpunkten immerhin deutliche Vorteile für die Nachfrager hat.

IV. Erklärungspotential und Grenzen des Modells

Das vorliegende Produktlebenszyklusmodell soll zur Analyse der Chancen sich transformierender Unternehmen, in überregionale wettbewerblich organisierte Märkte einzutreten, beitragen. Zu diesem Zweck wurden unterschiedliche Bedingungen hinsichtlich der Ausgangslage dieser Unternehmen und ihrer Umfeldbedingungen spezifiziert und anschließend die sich daraus ergebende Marktentwicklung simuliert. Um zu den Simulationsergebnissen zu gelangen, sind verschiedene - teilweise restriktive - Annahmen erforderlich, welche die in der Realität zu beobachtende Komplexität reduzieren, so daß die wesentlichen Wirkungszusammenhänge aufgezeigt werden können. Im folgenden werden einige wesentliche Annahmen dieses Modells vor dem Hintergrund der hier behandelten Fragestellung näher diskutiert. Auf dieser Grundlage sollen sowohl das Erklärungspotential als auch die Grenzen des in dieser Arbeit entwickelten Modells aufgezeigt werden.

⁷² Vergleiche zu diesen Ergebnissen Tabelle A19 in Anhang 5.

Im vorliegenden Produktlebenszyklusmodell wurde nur ein Input - nämlich Kapital - modelliert. Zwar läßt diese Modellierung eine Interpretation zu, die weitere Inputfaktoren mit einbezieht. Allerdings ist dies nur möglich, wenn man unterstellt, daß die anderen Produktionsfaktoren in einem konstanten Verhältnis zum eingesetzten Kapital stehen. Um trotzdem den Faktor Arbeit - und vor allem seine Kosten - in das Modell einführen zu können, wurden die Produktionskosten pro eingesetzter Kapitaleinheit c variiert. Diese können als unterschiedliche Höhe der mit dem Kapitaleinsatz verbundenen Arbeitskosten interpretiert werden. Somit ist es trotz der zunächst restriktiv erscheinenden Modellkonstruktion möglich, unterschiedliche Lohnkostenanteile am eingesetzten Kapital abzubilden.

Nicht nur die Produktionskosten pro eingesetzter Kapitaleinheit, sondern auch die Innovationsaufwendungen pro Kapitaleinheit und die Abschreibungsrate werden im Modell für alle Unternehmen und im Zeitablauf als gleich unterstellt. Lediglich für die sich transformierenden Unternehmen wurde im Rahmen der Variationen der verschiedenen Referenzspezifikationen die Produktionskosten und die Innovationsaufwendungen pro eingesetzter Kapitaleinheit variiert. Die daraus resultierenden Ergebnisse zeigen, daß Unternehmen, die gezielt eine Strategie mit höheren Innovationsaufwendungen betreiben würden, im Durchschnitt deutlich bessere Ergebnisse im Hinblick auf die Markteintritts- und Überlebenswahrscheinlichkeit erzielen. Deshalb könnte eine Modellierung mit deren Hilfe ein solcher Lernprozeß abgebildet wird, den in Abschnitt A.II.2.bb) dargestellten Begriffen des Wissens und Lernen besser Rechnung tragen. Dieser Weg wurde hier nicht beschritten, um das Modell möglichst einfach zu halten. Trotzdem können Einflußtendenzen dieser Art der Modellierung abgeschätzt werden. Lernprozesse erfolgen pfadabhängig, das bedeutet sie begünstigen bereits etablierte Unternehmen. Die etablierten Unternehmen werden um so stärker bevorteilt, je länger sie am Markt sind, da dies immer weiter zu ihrem Erfahrungsschatz beiträgt. Entsprechend würde der Effekt, der im Modell bereits über die Einführung des Wissensstocks erheblichen Einfluß auf die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen und die Leistungsfähigkeit des Marktes hatte, weiter verstärkt: Da die Ostunternehmen immer erst später als die Westunternehmen die Möglichkeit haben, in die Märkte einzutreten, würde die zusätzliche Berücksichtigung unterschiedlicher Routinen und akkumulativer Lernprozesse ihre Lage noch weiter verschlechtern.

In dem hier behandelten Produktlebenszyklusmodell wird eine normalverlaufende Nachfragekurve, die sich im Zeitablauf nicht verändert, unterstellt. Es ist unwahrscheinlich, daß bereits zu einem frühen Zeitpunkt bekannt ist, wie diese Kurve verläuft, da noch kein Standard entwickelt ist, dem eine bestimmte Qualität eigen wäre. Diese Annahme ist aber im Modell erforderlich, um der jeweils gehandelten Menge einen Preis zuzuordnen. Eine Nachfragekurve, wie sie hier unterstellt wird, kristallisiert sich in der Realität bestenfalls nach der Standardisierung heraus. Hinzu kommt, daß die Nachfrager in bestimmten Märk-

ten und vor allem zu Beginn des Produktlebenszyklus erheblich an der Entwicklung des Produkts beteiligt sind (hierzu Abschnitt B.I.2.a)). Dies bleibt bei der hier vorgenommenen Modellierung ebenfalls unberücksichtigt. Abgesehen davon, daß eine Nachfrage, bei der die genannten Faktoren berücksichtigt würden, erheblich zur Komplexität des Modells beigetragen hätte, spielen bei der hier behandelten Fragestellung insbesondere die Chancen der Ostunternehmen bei ihrem Eintritt und Überleben in einem bereits bestehenden Markt eine Rolle. Man kann durchaus davon ausgehen, daß aus Sicht dieser Ostunternehmen die Nachfrage als gegeben angesehen wird, da diese aufgrund ihrer abgeschotteten Situation vor der Markttöffnung i.d.R. keine Beziehungen zu den Nachfragern aufbauen konnten. Die daraus im Vergleich zu den Westunternehmen geringere Fähigkeit der Ostunternehmen, Innovationen zu generieren, spiegelt sich im Modell im geringeren Wissenskapitalstock dieser Unternehmen wider.

Der hier verwendete Simulationsansatz kann natürlich nicht in Anspruch nehmen, auf empirisch fundierte Daten zurückzugreifen. Das liegt daran, daß es schwierig ist, Daten im Hinblick auf überregionale Märkte zu bekommen, welche zudem eine Differenzierung nach Herkunft der Anbieter - einmal aus den westlichen Industrieländern und einmal aus den Transformationsländern - beinhalten müßten. Selbst wenn diese Daten vorlägen, so ist auch noch nicht ausreichend Zeit seit Beginn der Transformation vergangen, um Zeitreihen in einer Länge zu erhalten, die zur Überprüfung der hier vorgestellten Modellergebnisse erforderlich wäre. Allerdings wurden die Modellparameter (insbesondere in ihren Relationen zueinander) in plausiblen Größenbereichen gewählt. Sie wurden zudem so stark variiert, daß geklärt werden konnte, ob und in welcher Weise diese Parameter die Modellergebnisse beeinflussen. Aus diesem Grund geben die hier vorgestellten Modellergebnisse die Marktchancen der sich transformierenden Unternehmen auf überregionalen Märkten nach dem Fall des eisernen Vorhangs in stilisierter Weise wider.

E. Implikationen für das Unternehmensverhalten und die Innovationspolitik

Die Analyse des Innovationssystems in der Transformation (Abschnitt B.) sowie der Markteintritts- und Überlebenschancen sich transformierender Unternehmen auf überregionalen, wettbewerblich organisierten Märkten (Abschnitte C. und D.) zeigt deutlich, welche erheblichen Probleme ein Transformationsprozeß mit sich bringt. Die Unternehmen aus einem solchen Umfeld müssen sehr viele Innovationen generieren, um den tiefgreifenden institutionellen, organisatorischen und technologischen Wandel, den eine Transformation von einem planwirtschaftlichen zu einem marktwirtschaftlichen System mit sich bringt, bewältigen zu können. Daher wird im vorliegenden Abschnitt untersucht, welche Aktionsparameter den unternehmerischen und politischen Akteuren zur Verfügung stehen, um die Generierung von Innovationen zu stimulieren. Zunächst werden in Abschnitt I. die Implikationen der Untersuchungsergebnisse für die Strategien sich transformierender Unternehmen abgeleitet. Gegenstand des Abschnitts II. sind dann die Schlüsse, die man aus den Ergebnissen der vorhergehenden Abschnitte für die Innovationspolitik ziehen kann.

I. Implikationen für das unternehmerische Verhalten

In Abschnitt D. wurde untersucht, welche Chancen Unternehmen aus einem Transformationsumfeld haben, auf überregionale Märkte einzutreten und auf diesen zu überleben. Wie die Analyse zeigte, führt die unter den Referenzspezifikationen modellierte Benachteiligung der Ostunternehmen dazu, daß sie nur unter ganz bestimmten Bedingungen durch Innovationen in überregionale Märkte eintreten und sich auf ihnen etablieren können. Auffallend hierbei ist, daß sich die Situation für Ostunternehmen vor allem in frühen Phasen des Produktlebenszyklus einigermaßen vielversprechend darstellt. Unter bestimmten Voraussetzungen haben sie ebenfalls noch erwähnenswerte Chancen, solange sich der Markt unter dem entrepreneurhaften Regime - also vor der Standardetablierung - befindet. Sobald sich ein Produktstandard etabliert hat, ist die Situation der sich transformierenden Unternehmen jedoch allein aufgrund der Marktbedingungen wenig aussichtsreich. Dies gilt für alle Unternehmen, die zu einem späten Zeitpunkt in einen Markt eintreten wollen, da unter dem routinierten Regime die bereits etablierten Unternehmen generell in ihrer Innovationsfähigkeit begünstigt

sind. Für die Ostunternehmen ist die Situation aufgrund ihrer schlechteren Ausstattung natürlich noch weniger vielversprechend.

Einem Ostunternehmen in der im Modell spezifizierten Situation stehen mehrere Modellparameter als Entscheidungsgrößen zur Verfügung. Diese können die Grundlage von Unternehmensstrategien bilden, die unter bestimmten Bedingungen die Eintritts- und Überlebenschancen der Ostunternehmen verbessern. Zu diesen Entscheidungsparametern gehören die Produktionskosten (als Anteil am eingesetzten Kapital), die Innovationsaufwendungen pro eingesetzter Kapitaleinheit, der Kapitalstock sowie der Wissensstock der Ostunternehmen zum Zeitpunkt des Markteintritts. So könnte eine Verminderung der Produktionskosten eines Unternehmens durch den Einsatz günstigerer Produktionsfaktoren erfolgen. Insbesondere hinsichtlich der Lohnkosten stehen die Unternehmen aus den ehemals sozialistischen Staaten - mit Ausnahme der neuen Bundesländer - vor einer außerordentlich günstigen Situation (EBRD, 1997, 129-131). Gegen die Strategie der Produktionskostensenkung lässt sich hier jedoch einwenden, daß die Variation der Produktionskostenhöhe die Situation der Ostunternehmen in keiner Spezifikation wesentlich veränderte (Abschnitte D.III.2.b)cc)(2) und D.III.3.b)cc)(2)). Dies kann man daran ablesen, daß die Höhe der Produktionskosten pro Kapitaleinheit weder die Präsenz der Ostunternehmen am Markt noch ihre durchschnittliche Produktivität oder ihre durchschnittliche Kapitalausstattung im Vergleich zu den Westunternehmen beeinflussen konnte. Dieses Ergebnis deutet darauf hin, daß die Unternehmen aus den Transformationsländern anderen durch sie beeinflußbaren Größen bei der Entwicklung von Strategien Vorrang einräumen sollten.

Dagegen zeigten die Innovationsaufwendungen pro eingesetzter Kapitaleinheit bei einem frühen Zeitpunkt der Markttöffnung deutliche Effekte (Abschnitte D.III.2.b)cc)(4) und D.III.3.b)cc)(4)). Diese Aufwendungen wirken über die Akkumulation des Wissensstocks auf die Markteintritts- und Überlebenschancen der sich transformierenden Unternehmen. Bei Markttöffnung in Periode 40 beeinflußt eine Anhebung der Innovationsaufwendungsrate der Ostunternehmen zwar zunächst nur die Westunternehmensanzahl zum Zeitpunkt der Etablierung des dominanten Paradigmas negativ. Jedoch wirkt sie im weiteren Verlauf der Marktentwicklung auch deutlich positiv auf die Chancen der Ostunternehmen: Wird die Innovationsaufwendungsrate erhöht, so steigt die Anzahl der Ostunternehmen zum Zeitpunkt der Marktkonsolidierung signifikant an.¹ Dieses Ergebnis belegt, daß der genannte Parameter einige Zeit braucht, um seine Wirkung zu entfalten, da erst ein entsprechend hoher Wissensstock akkumuliert werden muß. Aus diesem Grunde hatte die Erhöhung der Innovationsaufwendungen bei der Markt-

¹ Vergleiche zu den Ergebnissen hinsichtlich der Variation des Wissensstocks der Ostunternehmen bei Markteintritt die Abschnitte D.III.2.b)cc)(4) sowie D.III.3.b)cc)(4) und hinsichtlich der Variation des Kapitalstocks der Ostunternehmen bei Markteintritt die Abschnitte D.III.2.b)cc)(3) sowie D.III.3.b)cc)(3).

öffnung in Periode 140, 240 und 340 auch keinerlei nennenswerten Einfluß auf die Marktchancen der Ostunternehmen.

Die Ostunternehmen verfügen bei Markteintritt über einen Wissensstock und einen Kapitalstock, die in den Referenzspezifikationen jeweils die Hälfte des Wertes der entsprechenden Größen der Unternehmen haben, die aus westlichen Industrienationen in den Markt eintreten. Die Anzahl der Ostunternehmen zum Zeitpunkt der Standardetablierung und zum Zeitpunkt der Marktkonsolidierung wird durch den Anstieg beider Größen positiv beeinflußt, wenn die Marktoffnung in Periode 40 stattfindet. Bei Marktoffnung in Periode 140 und in 240 hat hingegen nur ein Anstieg des Wissensstocks einen positiven Effekt auf die Ostunternehmensanzahl zu beiden Beobachtungszeitpunkten. Findet die Marktoffnung noch später statt, so sieht die Situation für die Ostunternehmen noch schlechter aus.

Insgesamt stehen den Unternehmen aus den Transformationsländern somit nicht sehr viele Möglichkeiten zur Verfügung, trotz schlechter Ausgangslage in überregionale Märkte einzutreten und auf diesen zu bestehen. Daher ist es ganz wesentlich, daß die osteuropäischen Unternehmen die richtigen Märkte auswählen, auf denen sie einen Eintrittsversuch wagen wollen. Die besten Chancen haben sie, wenn sich der ausgewählte Markt noch in einer frühen Phase seiner Entwicklung befindet. Der Markteintritt sollte auf jeden Fall vor der Etablierung eines Standards erfolgen, denn in diesem Fall stehen den osteuropäischen Unternehmen einige Möglichkeiten zur Verfügung, ihre schlechtere Ausstattung zu kompensieren. Wichtig wäre es zudem, daß die Ausgangslage im Hinblick auf den Wissensstock möglichst besser als die der westlichen Konkurrenten ist. Auf jeden Fall sollte eine konsequente Innovationsstrategie verfolgt werden, indem die osteuropäischen Unternehmen möglichst einen größeren Anteil ihres Kapitals für die Innovationsgenerierung aufwenden als ihre Westkonkurrenz. Diese Strategie wird von Unternehmen in der Krise häufig gerade gemieden, da die richtige Überlebensstrategie in der kurzfristigen Bewältigung von Problemen gesehen wird.

Die Analyse gibt zudem Hinweise, in welche Richtung die Innovationsaktivitäten gehen sollten: In jungen Märkten ist vor allem der Aufbau tragfähiger Beziehungen zu Forschungsinstituten und Nachfragern von großer Bedeutung, um die notwendigen Produkt- und Prozeßinnovationen zu generieren und damit letztlich auf die Standardbildung am Markt Einfluß nehmen zu können. Darüber hinaus benötigen die Unternehmen relativ flexible Strukturen, so daß sie ihren Organisations- und Produktionsprozeß je nach Änderungen der Marktbedingungen oder der Technologie anpassen können. Hier wäre eine mögliche Strategie, noch existierende alte Netzwerke zu mobilisieren und eine Kombination aus hergebrachten und neuen Organisationsstrukturen zu wählen, um so ggf. einen Wettbewerbsvorsprung vor Unternehmen aus Industrienationen zu erlangen.

II. Implikationen für die Innovationspolitik

Wie im vorhergehenden Abschnitt deutlich wurde, stehen den Unternehmen aus den ehemals sozialistischen Ländern nur unter sehr begrenzten Voraussetzungen Möglichkeiten zur Verfügung, ihre schlechte Ausgangslage zu kompensieren. Vor einem solchen Hintergrund drängt sich die Frage auf, ob und in welcher Weise politische Akteure die Chancen der Ostunternehmen verbessern können. Hier sollen diejenigen politischen Maßnahmen behandelt werden, die der Innovationspolitik² zuzuordnen sind, da die bisherige Analyse zeigt, daß Innovationen entscheidenden Einfluß auf die Chancen von sich transformierenden Unternehmen haben, in überregionale Märkte einzutreten und sich auf diesen durchzusetzen. Im Modell standen zwei innovationspolitische Aktionsparameter zur Verfügung: Zum einen können die Ostunternehmen Subventionen erhalten, und zum anderen können staatliche Maßnahmen eingesetzt werden, die dazu führen, daß zusätzliche Ostunternehmen in die Lage versetzt werden, in überregionale, wettbewerblich organisierte Märkte einzutreten.

Was den ersten innovationspolitischen Parameter betrifft, so zeigen die rein finanziellen Unterstützungsmaßnahmen von seiten der Politik in den Simulationsläufen enttäuschende Effekte (siehe hierzu Abschnitt D.III.3.). Nur wenn sich der Markt, in welchen die Ostunternehmen eintreten möchten, noch in der Anfangsphase seiner Entwicklung befindet, haben staatliche Subventionen positive Effekte auf die Anzahl und die Leistungsfähigkeit dieser Unternehmen. Dies wird aus einem Vergleich der Spezifikationen, bei denen die Ostunternehmen in erheblichem Umfang subventioniert werden, mit denjenigen Spezifikationen, in denen sie keine staatliche Unterstützung erhalten, deutlich. Bei den Spezifikationen, in denen die Markttöffnung zu späteren Zeitpunkten auftritt, sind keine signifikanten Verbesserungen der Leistungsfähigkeit der geförderten Ostunternehmen erkennbar. Somit stützen die Simulationsergebnisse die Skepsis gegenüber der Subventionierung von sich transformierenden Unternehmen. Dieses Ergebnis hat besondere Bedeutung für Transformationsländer, die dadurch gekennzeichnet sind, daß die Rolle des Staates neu definiert wird und daß staatliche Akteure in vielen Bereichen die finanzielle Verantwortung an private Akteure abgeben (Meske, 1997, 18f).

Bessere Ergebnisse werden durch die Erhöhung des Unternehmenspotentials aus den Transformationsländern - dem zweiten innovationspolitischen Parameter - erzielt. Unabhängig vom Markttöffnungszeitpunkt wirkt es sich positiv aus, wenn mehr Unternehmen aus den Transformationsländern potentiell in überregionale Märkte eintreten können. Lediglich bei Markttöffnung in Periode 340 zeigt die Erhöhung des Unternehmenspotentials aus den Transformationsländern

² Vergleiche zur Abgrenzung des hier verwendeten Begriffs der Innovationspolitik Abschnitt A.I.2.c).

keine positiven Wirkungen mehr auf die Leistungen der Ostunternehmen, da Eintritte aufgrund der i.d.R. schon länger zurückliegenden Marktkonsolidierung sehr unwahrscheinlich sind. Auffallend ist in diesem Zusammenhang, daß sich der positive Effekt eines zunehmenden Ostunternehmenspotentials weiter verstärkt, wenn bei Markttöffnung in Periode 140 eine staatliche finanzielle Förderung hinzukommt. Dies ist darauf zurückzuführen, daß sich in diesem Zeitraum i.d.R. das dominante Paradigma etabliert.

Da die Höhe des Ostunternehmenspotentials entscheidenden Einfluß auf die Anzahl der Ostunternehmen hat, die auf überregionale Märkte eintreten und auf ihnen überleben, stellt sich die Frage, wie dieses Unternehmenspotential von Seiten der Politik ausgedehnt werden kann. Im Modell wurde diese Größe exogen verändert, so daß die Antwort auf die Frage nach der Erhöhung des unternehmerischen Potentials nur in der genauen Untersuchung der Transformation des unterstützenden Innovationssystems (Abschnitt B.) und somit in den qualitativen Analysen der vorliegenden Arbeit liegen. Nicht jedes Unternehmen kann in jeden Markt eintreten, da dazu spezifisches Wissen erforderlich ist. Dieses Wissen, das zu Innovationen führen kann, ist zum einen im Unternehmen selbst vorhanden, wird darüber hinaus aber vor allem durch das jeweils unterstützende Innovationsystem bereitgestellt. Daher erscheint eine Politik, welche die Funktions- und Leistungsfähigkeit der Innovationssysteme in den Transformationsökonomien unterstützt, besonders geeignet, um die Anzahl an Unternehmen zu erhöhen, die für einen Markteintritt in einen überregionalen Markt in Frage kämen. Wie in Abschnitt B.III.3. anhand einiger Merkmale von sich transformierenden Innovationssystemen gezeigt wurde, treten dort zwar besondere Probleme auf; teilweise kann man diesen aber durch Wettbewerbs- oder Außenwirtschaftspolitik begreifen, indem z.B. der Technologietransfer über die Grenzen hinweg erleichtert wird.

Da sich der Staat nun im Zuge der Transformation von seiner allumfassenden Einflußnahme auf die Generierung von Innovationen zurückgezogen hat und dies insbesondere durch die Reduktion seiner Aufwendungen für Forschungsleistungen zum Ausdruck kommt, muß die Rolle des Staates ganz neu definiert werden. Neben der umstrittenen staatlichen Aufgabe der Grundlagenforschung liegen weitere politische Aufgabenfelder darin, die zu sozialistischen Zeiten reduzierte Vielfalt in institutioneller, organisatorischer und technologischer Hinsicht wieder zu ermöglichen und leistungsfähige Selektionsmechanismen zu etablieren. Auf der Grundlage der staatlichen Legitimität werden Änderungen der Selektionsmechanismen (z.B. Konkurrenzrechtsänderungen) vorgenommen. Mit der Einführung dieser rechtlichen Maßnahmen ist ihre Umsetzung jedoch noch nicht gewährleistet. Dazu müssen die Mechanismen des Ausprobierens und Selektierens zum einen von den unternehmerischen und politischen Akteuren akzeptiert werden, zum anderen müssen diese auch die Fähigkeit besitzen, in einem solchen institutionellen Rahmen zu planen, zu entscheiden und zu überleben. Dies stellt

natürlich sehr große Anforderungen an die Fähigkeit staatlicher Stellen, den Sinn von Institutionen verständlich zu machen und diese auch konsequent durchzusetzen.

Die sich transformierenden Innovationssysteme können aufgrund ihrer historischen Entwicklung innerhalb einer Zentralverwaltungswirtschaft nur auf sehr wenige Beziehungen zwischen den innovativ tätigen Organisationen zurückgreifen. Da diese für die Übertragung innovationsrelevanten Wissens jedoch sehr wesentlich sind und zudem nicht mehr von einer zentralen Behörde geplant und vorgeschrieben werden, müssen sie nunmehr durch die einzelnen Organisationen auf freiwilliger Basis aufgebaut werden. Die Organisationen sind jedoch aufgrund der spezifischen Transformationssituation sehr stark auf Tätigkeiten konzentriert, die sofort zu umsetzbaren Ergebnissen führen (Abschnitt B.III.). Daher kann es hilfreich sein, wenn staatlicherseits Informationen bereitgestellt werden. Dies kann beispielsweise durch Datenbanken, welche die Forschungs- und Produktionsschwerpunkte von Unternehmen aufzeigen, geschehen. Auch die Ausrichtung von Fachtagungen und Workshops führt zu neuen Kontakten und Wissensquellen. Die genannten Maßnahmen tragen auch dazu bei, daß sich informelle Kontakte und tragfähige informelle Regeln des Umgangs - vor allem des Informationsaustauschs - herauskristallisieren, auf denen die Funktions- und Leistungsfähigkeit marktwirtschaftlicher Innovationssysteme sehr stark basiert.

Da der Aufbau solcher Beziehungsnetze - zusammen mit den entsprechenden informellen Regeln - auf der einen Seite häufig teuer ist und insbesondere längere Zeit in Anspruch nimmt, auf der anderen Seite aber der Nutzen für das einzelne Unternehmen ex-ante unklar ist, kommt den staatlichen Akteuren bei der Anbahnung der entsprechenden Netze erhebliche Bedeutung zu. So könnte z.B. die Förderung von Forschergruppen ausgeschrieben werden, ohne daß von seiten der staatlichen Stellen thematische Vorgaben gemacht werden.³ Unternehmen, Forschungsinstitute und Universitäten könnten dann zu einem von ihnen gewählten Thema einen Förderantrag stellen. Hier kann man auch ausländische Unternehmen und Forschungseinrichtungen beteiligen und somit den internationalen Wissenstransfer stimulieren. Die Förderung sollte die Beziehungen zwischen den einzelnen Gruppenteilen stärken. Dies kann z.B. dadurch geschehen, daß halbjährliche Konferenzen über einen mittelfristigen Zeitraum gefördert werden. Die Mitnahmeeffekte einer solchen Maßnahme halten sich aus zwei Gründen im Rahmen: Zum einen müssen die originären Innovationsleistungen, die auf den geförderten Konferenzen präsentiert werden, anderweitig finanziert werden, und

³ Die hier im folgenden beschriebene Strategie lehnt sich an die Innovationskollegs an, die in den neuen Bundesländern gefördert wurden. Diese Innovationskollegs hatten zum Ziel, interdisziplinäre Netzwerke zwischen Universitäten, privaten Forschungseinrichtungen und Unternehmen zu stimulieren (DFG, 1998). Sie unterscheiden sich von dem hier unterbreiteten Vorschlag dadurch, daß in ihrem Rahmen auch die originäre Forschung durch Sach- und Personalmittel unterstützt wurde.

zum anderen nimmt sowohl die Bewerbung um die Förderung als auch die Durchführung der Konferenzen viel Zeit in Anspruch. Ein zusätzlicher Effekt einer solchen Ausschreibung ist, daß auch die nicht geförderten Gruppen neue Beziehungsnetze zum Zwecke der Antragsstellung aufbauen mußten. Allerdings kann sich die Auswahl der zu fördernden Gruppen aufgrund der mangelnden Themenvorgabe schwierig gestalten. Wesentliches Auswahlkriterium sollte auch hier die Generierung organisatorischer und technologischer Vielfalt sein.

Insgesamt betrachtet birgt der mit der Transformation einhergehende dynamische und grundlegende Wandel der Institutionen und der Organisationen eine Unsicherheit, die über die Unsicherheit, die jeder Innovationsaktivität sowieso zugrunde liegt, weit hinausgeht. Die Förderung der Kooperation zwischen den verschiedenen Organisationen reduziert diese Unsicherheit, da durch sie mehr innovationsrelevantes Wissen zur Verfügung steht. Hierin besteht ein entscheidender Vorteil staatlicher Maßnahmen, die zu einer Etablierung von unterstützenden Innovationssystemen beitragen.

Auch politische Akteure handeln unter Unsicherheit, die durch die Transformation ebenfalls wiederum höher ist (Abschnitt A.I.2.c)). Dadurch können politische Maßnahmen auch fehlerhaft sein. Teilweise können die Politiker jedoch auf theoretische Überlegungen und vor allem auf empirische Erfahrungen zurückgreifen. So unterscheiden sich die Engpässe, die in einer Branche auftreten können, sehr stark, je nachdem, wie alt diese ist. Wie schon ausgeführt wurde, ist die Unterstützung beim Aufbau von Innovationssystemen für alle Branchen vorteilhaft. Darüber hinaus kommen dem Staat in der mittleren Phase des Produktlebenszyklus aber noch weitere Aufgaben zu. So ist es sehr hilfreich, bei der Standardetablierung eine Anpassung an EU-Standards oder internationale Standards auch für das Inland vorzunehmen, damit die heimischen Unternehmen gezwungen sind, ebenfalls unter den Bedingungen des internationalen Standards zu produzieren, wobei sie sich zunächst mit Hilfe der heimischen Nachfrage über Wasser halten können. Darüber hinaus deuten die Simulationsergebnisse gerade für die Phase der Standardetablierung darauf hin, daß hier der einzige zu identifizierende Fall vorliegt, in dem eine rein finanzielle staatliche Förderung - und auch dann nur in Kombination mit der Erhöhung des Ostunternehmenspotentials - positive Effekte auf die Eintritts- und Überlebenswahrscheinlichkeit der geförderten Ostunternehmen hat. Daher ist eine solche finanzielle Förderung der Ostunternehmen für die genannte spezielle Situation in Erwägung zu ziehen, um diesen Unternehmen auch den Zugang zu etwas weiter entwickelten Märkten zu erleichtern.

Nach der Etablierung eines Standards sieht die Lage für die Ostunternehmen aufgrund der Marktkonsolidierung wenig vielversprechend aus. Lediglich die Verbesserung des Innovations- und Gründungsklimas durch eine Erhöhung der potentiellen Marktteintreter aus der Transformationsregion kann hier positive Effekte auslösen. Aber auch dann bleibt der Markteintritt und insbesondere das

Überleben von Ostunternehmen auf überregionalen, wettbewerblich organisierten Märkten ein Ausnahmefall. Daher erscheint es sinnvoll, sich von seiten der Innovationspolitik bei alten Branchen zurückzuhalten. Eine allgemeine Verbesserung des Innovations- und Gründungsklimas sollte durch innovationspolitische Maßnahmen ohnehin angestrebt werden, um die Unternehmen zu unterstützen, die in Märkte eintreten wollen, die sich vor der Standardetablierung befinden. Der rein finanziellen Förderung von Unternehmen, die in alte Märkte eintreten wollen, steht kein entsprechender positiver Effekt gegenüber. Daher sind sie aus ökonomischer Sicht ineffizient.

Wie schon erwähnt wurde, können sich auch die politischen Maßnahmen im nachhinein als falsch herausstellen, da die Politiker grundsätzlich nicht auf überlegenes Wissen im Vergleich zu privaten Unternehmen zurückgreifen können. Um Mißbrauch zu verhindern und auch um den empirischen Erfahrungsschatz - insbesondere hinsichtlich der Funktionsweise sich transformierender Innovationssysteme und der beteiligten Organisationen - auszudehnen, ist somit die Evaluation jeder politischen Maßnahme dringend anzuraten. Dadurch kann eine unabhängige Organisation feststellen, ob die Maßnahme die Zielvorgabe erreicht hat, welche direkten und indirekten Wirkungen von ihr ausgingen und ob die Umsetzung effizient war (zum folgenden auch Abschnitt A.II.2.c)). Dies kann dann wiederum als Grundlage für künftige politische Entscheidungen dienen. Auch Fehler können Bestandteil erfolgreicher Innovationspolitik sein. Die Evaluation aller politischen Maßnahmen kann nämlich gewährleisten, daß fehlerbehaftete Maßnahmen so schnell wie möglich eingestellt bzw. verbessert werden. Insofern gehören zu einer "lernenden" Innovationspolitik nicht nur Erfolge, sondern auch Fehler, aus denen - gerade die Länder, die noch nicht so weit im Transformationsprozeß fortgeschritten sind - vielversprechende innovationspolitische Maßnahmen ableiten können.

Schlußbetrachtung

Nach der Hinwendung der Länder Ost- und Südosteuropas zu einer marktwirtschaftlichen Wirtschaftsordnung mußten die Unternehmen aus diesem Umfeld erhebliche Anpassungen in institutioneller, technologischer und organisatorischer Hinsicht vornehmen. In der vorliegenden Arbeit stand die Bedeutung von Innovationen bei der Bewältigung der damit einhergehenden Transformationsprobleme im Vordergrund. Zunächst wurde in Abschnitt A. die Fragestellung genauer spezifiziert, indem die grundlegenden Begriffe und Annahmen vorgestellt sowie die Zusammenhänge zwischen Innovationen, Transformation und Wachstum kurz skizziert wurden. Abschnitt B. beinhaltete die theoretischen Überlegungen und einige empirische Ergebnisse zur Analyse von Innovationssystemen in der Transformation. Um innerhalb der aufgezeigten Komplexität eines sich transformierenden Innovationssystems zu analysieren, wie Unternehmen in einem solchen Umfeld Innovationen zur Verbesserung ihrer Marktchancen einsetzen können, wurde ein Simulationsmodell entwickelt (Abschnitt C.). Das Modell bildet einen Marktprozeß ab: Neben den Ostunternehmen können auch die besser ausgestatteten Unternehmen aus den westlichen Industriestaaten in den jeweils spezifizierten Markt eintreten. Auf der Grundlage der Simulationsergebnisse wurde abgeschätzt, ob und unter welchen Bedingungen Unternehmen aus den ehemals sozialistischen Staaten in den jeweils betrachteten Markt eintreten und im Wettbewerbsprozeß dieses Marktes bestehen können und ob sich das Marktergebnis aufgrund der osteuropäischen Markteintritte verändert (Abschnitt D.). In Abschnitt E. erfolgte schließlich die Herleitung der daraus resultierenden Implikationen für die unternehmerischen Strategien und die Innovationspolitik in den Transformationsökonomien.

Ein zentrales Ergebnis der Analyse von Innovationssystemen in der Transformation (Abschnitt B.I.) ist, daß neben der Etablierung eines rechtlichen Rahmens vor allem den informellen Institutionen, die wesentlich für die Durchsetzung der formellen Institutionen sind, erhebliche Bedeutung zukommt. Die informellen Regeln weisen jedoch ein großes Beharrungsvermögen auf, so daß ihre Anpassung an den marktwirtschaftlichen Rahmen längere Zeit in Anspruch nimmt. Dies macht deutlich, daß es sich bei den Transformationsprozessen und den damit einhergehenden Problemen um längerfristige Phänomene handelt. Auch das zweite wichtige Ergebnis der Analyse von sich transformierenden Innovationssystemen stützt die Betonung der zeitlichen Dimension der Transformation: Die Generierung von Innovationen basiert wesentlich auf der Akkumulation und Kombination von Wissen. Wie gezeigt werden konnte, nimmt auch

die Generierung von Wissen erhebliche Zeit in Anspruch, da die dazu erforderlichen Informationen nicht sofort und kostenlos zur Verfügung stehen. Die Defizite der Organisationen in den ehemals sozialistischen Staaten erstrecken sich auf das technologische, organisatorische und institutionelle Wissen, welches im marktwirtschaftlichen Kontext erforderlich ist.

Der Fall des eisernen Vorhangs öffnete nicht nur die osteuropäischen Märkte für Unternehmen aus den Industrienationen, sondern gab auch umgekehrt den Unternehmen aus den Transformationsökonomien die Möglichkeit, in überregionale, wettbewerblich organisierte Märkte einzutreten. Um einen Eindruck von der Wettbewerbs- und Anpassungsfähigkeit der sich transformierenden Unternehmen zu erhalten, wurde in Abschnitt C. untersucht, welche Markteintritts- und Überlebenschancen Unternehmen aus einem Transformationsumfeld auf diesen überregionalen, wettbewerblich organisierten Märkten nach dem Fall des eisernen Vorhangs hatten und haben. Die in Abschnitt B. umrissenen Nachteile der Ostunternehmen beim Eintritt in überregionale Märkte wurden bei der Analyse mittels eines Produktlebenszyklusmodells berücksichtigt. Wie aufgrund der schlechten Ausgangssituation der Ostunternehmen zu erwarten ist, zeigen die Simulationsläufe, daß diese Unternehmen seltener in überregionale, kompetitive Märkte eintreten als die besser ausgestatteten Unternehmen aus den westlichen Industrienationen (Abschnitt D.). Noch seltener überleben die Ostunternehmen die Standardbildung auf dem Markt; in den meisten Fällen treten sie im Zuge der auf die Standardbildung folgenden Marktkonsolidierung aus dem Markt aus. Trotzdem konnten Konstellationen ermittelt werden, unter denen die Bedingungen für den Markteintritt und das Überleben der osteuropäischen Unternehmen relativ günstig sind. Insbesondere wenn sich der Markt beim Fall des eisernen Vorhangs in einer frühen Phase des Produktlebenszyklus¹ befindet, ist die Wahrscheinlichkeit, daß Ostunternehmen auf solch junge Märkte eintreten und auf ihnen überleben, recht hoch. Allerdings verschlechtert sich die Lage der Ostunternehmen deutlich, wenn der Markt etwas älter ist, sich jedoch i.d.R. noch vor der Standardetablierung befindet.² Setzt sich zum Zeitpunkt der Markttöffnung gerade der Standard durch,³ so schwinden die Chancen der Ostunternehmen weiter. Ist der Standard bereits etabliert,⁴ so stellt der Markteintritt der Ostunternehmen - wie allerdings auch der anderer Unternehmen - eine Ausnahme dar.

¹ In den Simulationsspezifikationen besteht die Branche bei Fall des eisernen Vorhangs bereits 10 Jahre.

² In den Simulationsspezifikationen besteht die Branche bei Fall des eisernen Vorhangs bereits 35 Jahre.

³ In den Simulationsspezifikationen besteht die Branche bei Fall des eisernen Vorhangs bereits 60 Jahre.

⁴ In den Simulationsspezifikationen besteht die Branche bei Fall des eisernen Vorhangs bereits 85 Jahre.

Mittels Simulationen wurden solche Bedingungen und Strategien von seiten der unternehmerischen und politischen Akteure identifiziert, die zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der sich transformierenden Unternehmen führen können (Abschnitt E.). Hinsichtlich der unternehmerischen Entscheidungsparameter zeigt eine Erhöhung der Innovationsaufwendungsrate sowie des Wissens- und des Kapitalstocks, mit dem die Ostunternehmen in den jeweiligen Markt eintreten, Wirkung. Erhöht ein Ostunternehmen diese Parameter, so verbessert es seine Situation, wenn die Markttöffnung für die Unternehmen aus den Transformationsökonomien früh - auf jeden Fall aber vor der Standardetablierung am Markt - stattfindet. Unter den Strategien der staatlichen Innovationspolitik zeigt die rein finanzielle staatliche Unterstützung der sich transformierenden Unternehmen enttäuschende Ergebnisse. Dagegen führt die Erhöhung der Anzahl von Ostunternehmen, die potentiell in der Lage wären, in einen überregionalen Markt einzutreten, zu einem deutlichen Anstieg der Wahrscheinlichkeit, daß diese Unternehmen in überregionale Märkte eintreten und auf diesen bestehen. Dieses Ergebnis gilt nicht nur für Fälle, in denen der Markt für die osteuropäischen Unternehmen vor der Standardetablierung geöffnet wird, sondern auch, wenn sie erst nach der Standardetablierung Zutritt zu diesen Märkten haben. Auffallend ist zudem, daß die Erhöhung des Unternehmenspotentials aus den Transformationsökonomien einen weiteren positiven Effekt hat, wenn der Markt vor der Standardetablierung steht und die Ostunternehmen zusätzlich finanziell gefördert werden.

Im Modell wurde die Anzahl der Ostunternehmen, die in einen überregionalen Markt eintreten können, exogen verändert, so daß die Antwort auf die Frage nach der Erhöhung des unternehmerischen Potentials nur in der genauen Untersuchung der Transformation des unterstützenden Innovationssystems (Abschnitt B.) und somit in den qualitativen Ergebnissen der vorliegenden Arbeit liegen kann. Nicht jedes Unternehmen kann in jeden Markt eintreten, da dazu spezifisches Wissen erforderlich ist. Dieses Wissen, das Innovationen ermöglicht, ist zum einen im Unternehmen selbst vorhanden und wird darüber hinaus vor allem durch das jeweils unterstützende Innovationssystem bereitgestellt. Das Potential von Unternehmen in einem Transformationsumfeld, Innovationen zu generieren und aus dieser Vielfalt diejenigen neuen Ideen zu selektieren, die auch überregional wettbewerbsfähig sind, hängt entscheidend vom Wissensbestand und der Leistungsfähigkeit des jeweils unterstützenden Innovationssystems ab.

Um den Anforderungen an die Erzeugung von Vielfalt und Selektion gerecht zu werden, kann sowohl durch Aktivitäten von einzelnen innovativ tätigen Organisationen als auch staatlicherseits ein Umfeld geschaffen werden, innerhalb dessen die sich transformierenden Unternehmen in die Lage versetzt werden, in überregionale Märkte einzutreten und auf ihnen zu überleben. Um dies zu erreichen, können staatliche Akteure den Aufbau informeller und freiwilliger Beziehungen zwischen den einzelnen Organisationen stimulieren, die dem Auf-

bau innovationsrelevanten Wissens dienen. Darüber hinaus können sie zur Generierung von Vielfalt mittels Innovationen beitragen, indem sie Universitäten, Hochschulen und öffentliche Forschungseinrichtungen fördern. Zudem kommt dem Staat bei der Durchsetzung der Selektionsmechanismen in Form von Konkurrenzrechtsverfahren aber auch bei der Auswahl und Kontrolle öffentlich zu fördernder Innovationsprojekte eine wichtige Rolle zu.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß die vorliegende Arbeit Hinweise liefert, wie sich die Markteintritts- und Überlebenschancen von osteuropäischen Unternehmen auf überregionalen, wettbewerblich organisierten Märkten verbessern lassen. Vor allem auf Märkten, auf denen noch kein Standard etabliert wurde, bestehen für die Unternehmen aus den Transformationsökonomien Marktchancen. Diese können z.T. durch unternehmerische und politische Aktivitäten weiter verbessert werden. Einige der hier vorgestellten Ergebnisse beruhen im wesentlichen auf theoretischen Überlegungen. Dies liegt an den lückenhaften empirischen Daten zu den Unternehmen, Branchen und Innovationssystemen in den Transformationsökonomien. Aus diesem Grunde wären auch systematische empirische Untersuchungen in diesen Bereichen wünschenswert. Dabei wäre es wichtig, daß solche Untersuchungen möglichst alle Länder, Branchen und überregionalen Märkte mit einem gleichen Forschungsdesign erfassen. Da sich die ost- und südosteuropäischen Länder in unterschiedlichen Phasen des Transformationsprozesses befinden, könnten die Ergebnisse solcher Untersuchungen vor allem für die unternehmerischen und politischen Akteure in den bislang noch wenig transformierten Ländern hilfreich sein, da - wie in Abschnitt C. für Marktwirtschaften gezeigt wurde - die Unterschiede zwischen den einzelnen Branchen wesentlich größer sind als zwischen den einzelnen Ländern.

Literaturverzeichnis

- Adelman, I.* (1987): Simulation models, in: *Eatwell, J. et al.* (Hrsg.) a.a.O., S. 340-342.
- Afuah, A.N./Utterback, J.M.* (1997): Responding to Structural Industry Changes: Technological Evolution Perspective, in: *Industrial and Corporate Change*, 6. Jg., Nr. 1, S. 183-202.
- Akademie für Raumforschung und Landesplanung* (Hrsg.) (1987): Räumliche Wirkungen der Telematik, Forschungs- und Sitzungsberichte, Bd. 169, Hannover (Vinzentz Verlag).
- Albach, H.* (1993): Zerrissene Netze: Eine Netzwerkanalyse des ostdeutschen Transformationsprozesses, Berlin (Edition Sigma).
- Anderson, P./Tushman, M.L.* (1990): Technological Discontinuities and Dominant Designs: A Cyclical Model of Technological Change, in: *Administrative Science Quarterly*, 35. Jg., December, S. 604-633.
- Arrow, K.J.* (1962): The Economic Implications of Learning by Doing, in: *Review of Economic Studies*, 29. Jg., S. 155-173.
- Audretsch, D.B.* (1997): Technological Regimes, Industrial Demography and the Evolution of Industrial Structures, in: *Industrial and Corporate Change*, 6. Jg., Nr. 1, S. 49-82.
- (1995): Innovation and Industry Evolution, Cambridge MA, London (MIT Press).
- Audretsch, D.B./Acs, Z.J.* (1991): Innovation as a Means of Entry: an Overview, in: *Geroski, P./Schwalbach, J.* (Hrsg.) a.a.O., S. 222-243.
- Audretsch, D.B./Mahmood, T.* (1993): Entry, Growth and Survival: The New Learning on Firm Selection and Industry Evolution, in: *Empirica*, 20. Jg., S. 25-33.
- Bain, J.* (1956): Barriers to New Competition: Their Character and Consequences in Manufacturing Industries, Cambridge MA (Harvard University Press).
- Bamberg, G./Baur, F.* (1987): Statistik, München, Wien (Oldenbourg Verlag), 5. Aufl.
- Bell, M./Pavitt, K.* (1993): Technological Accumulation and Industrial Growth: Contrasts Between Developed and Developing Countries, in: *Industrial and Corporate Change*, 2. Jg., Nr. 2, S. 157-210.
- Bleymüller, J./Gehlert, G./Gülicher, H.* (1991): Statistik für Wirtschaftswissenschaftler, München (Verlag Franz Vahlen), 7. überarbeitete Aufl.
- Bohle, D.* (1996): Governance im Spätsozialismus: Die Herausbildung hybrider Koordinationsformen und informeller Vernetzungen in Ungarn und Polen in den achtziger Jahren, Discussion Paper FS I 96-102, Berlin, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (mimeo).

- Brezinski, H.* (1996): Der Stand der wirtschaftlichen Transformation sieben Jahre nach der Wende, in: *Brunner, G.* (Hrsg.) a.a.O., S. 143-172.
- (1995): Stichwort: Schattenwirtschaft/Informeller Sektor, in: *Nohlen, D.* (Hrsg.) a.a.O., S. 665-670.
- Brezinski, H./Fritsch, M.* (1997a): Spot-markets, hierarchies, networks, and the problem of economic transition, in: *Brezinski, H./Fritsch, M.* (Hrsg.) a.a.O., S. 7-19.
- (1997b): The emergence and evolution of markets, Cheltenham, Lyme (Edward Elgar).
- Brunner, G.* (Hrsg.) (1996): Politische und ökonomische Transformation in Osteuropa, Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Osteuropakunde, Bd. 36, Berlin (Berlin Verlag, Arno Spitz GmbH).
- Bundeskirichtsministerium* (1999): Wirtschaftslage und Reformprozesse in Mittel- und Osteuropa, Sammelband, BMWi Dokumentation, Nr. 459, Bonn (mimeo).
- (1998): Rexrodt: Keine Wettbewerbsverzerrung durch Osterweiterung, in: BMWi Tagesnachrichten, Nr. 10735 vom 31. März 1998, S. 1-2.
- Camagni, R.* (1995): Global network and local milieu: towards a theory of economic space, in: *Conti, S./Malecki, E.J./Oinas, P.* (Hrsg.) a.a.O., S. 195-214.
- Cantner, U./Pyka, A.* (1995): Absorptive Capacities and Technological Spillovers II, Universität Augsburg, Volkswirtschaftliche Diskussionsreihe, Beitrag Nr. 141, Augsburg (mimeo).
- Cantwell, J.* (1995): The globalisation of technology: what remains of the product life cycle model?, in: Cambridge Journal of Economics, 19. Jg., S. 155-174.
- Carroll, G.R./Hannan, M.T.* (1989): Density Delay in the Evolution of Organizational Populations: A Model and Five Empirical Tests, in: Administrative Science Quarterly, 34. Jg., September, S. 411-430.
- Chandler, A.D.* (1992): Organizational Capabilities and the Economic History of the Industrial Enterprise, in: Journal of Economic Perspectives, Nr. 6, S. 79-100.
- Child, J.* mit *Czeglédy, A.P.* (1996): Managerial Learning in the Transformation of Eastern Europe: Some Key Issues, in: Organization Studies, 17. Jg., Nr. 2, S. 167-179.
- Clague, C./Rausser, G.C.* (Hrsg.) (1992): The Emergence of Market Economies in Eastern Europe, Cambridge MA, Oxford (Blackwell).
- Clark, N./Juma, C.* (1988): Evolutionary theories in economic thought, in: *Dosi, G.* et al., a.a.O., S. 197-218.
- Cohen, W.M./Levinthal, D.A.* (1990): Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation, in: Administrative Science Quarterly, S. 128-152.
- (1989): Innovation and Learning: The Two Faces of R&D, in: The Economic Journal, 99. Jg., Nr. 2, S. 569-596.
- Conti, S./Malecki, E.J./Oinas, P.* (Hrsg.) (1995): The Industrial Enterprise and Its Environment, Aldershot, Brookfield VT (Avebury).

- Csaba, Laszlo (1997): Mittel- und Osteuropa, in: Hagen, J. v. et al. (Hrsg.) a.a.O., S. 378-405.
- DFG (*Deutsche Forschungsgemeinschaft*) (1998): Innovationskollegs, auf dem Internet-Server der DFG, Host-Adresse: <http://www.dfg.de/aufgaben/Innovationskolleg.html>.
- DIW (*Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung*) (1998): Gesamtwirtschaftliche und unternehmerische Anpassungsfortschritte in Ostdeutschland, in: DIW Wochenbericht 3/98, S. 43-72.
- Dodgson, M./Rothwell, R. (Hrsg.) (1994): The Handbook of Industrial Innovation, Aldershot, Brookfield VT (Edward Elgar).
- Dosi, G. (1993): Evolutionäre Ansätze zu Innovationen, Marktprozessen und Institutionen sowie einige Konsequenzen für die Technologiepolitik, in: Meyer-Krahmer, F. (Hrsg.) a.a.O., S. 68-98.
- (1988): Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation, in: Journal of Economic Literature, 26. Jg., September, S. 1120-1171.
 - (Hrsg.) (1988): Technical Change and Economic Theory, London, New York (Pinter Publishers).
 - (1982): Technological paradigms and directions of technical change, in: Research Policy, 11. Jg., S. 147-162.
- Dosi, G./Malerba, F. (Hrsg.) (1996): Organization and Strategy in the Evolution of the Enterprise, Houndsmill usw. (MacMillan Press).
- Dosi, G./Marsili, O./Orsenigo, L./Salvatore, R. (1995): Learning, Market Selection and the Evolution of Industrial Structures, in: Small Business Economics, 7. Jg., S. 411-436.
- Dyker, D.A. (Hrsg.) (1997): The Technology of Transition: Science and Technology Policies for Transition Countries, Budapest (Central European University Press).
- Dyker, D.A./Perrin, J. (1997): Technology policy and industrial objectives in the context of economic transition, in: Dyker, D.A. (Hrsg.) a.a.O., S. 3-19.
- Eatwell, J./Milgate, M./Newman, P. (Hrsg.) (1987): The New Palgrave. A Dictionary of Economics, London, Basingstoke (MacMillan Press).
- EBRD (*European Bank for Reconstruction and Development*) (Hrsg.) (1999): Transition Report 1999. Ten years of transition, London (mimeo).
- (1997): Transition Report 1997. Enterprise performance and growth, London (mimeo).
- Ehrlich, I. (1990): The Problem of Development: Introduction, in: Journal of Political Economy, 98. Jg., S. 2-11.
- Eisemon, T.O. et al. (1996): Reforming Romania's national research system, in: Research Policy, 25. Jg., Nr. 1, S. 107-131.
- European Commission (1997): The Agreements between the EU and the CEECs, in: On the Political Agenda. Preparing for new members, auf dem Internet-Server der Europäischen Kommission, Host-Adresse: <http://europa.eu.int/en/agenda/euagce.html>.

- Fischer, S./Sahay, R./Végh, C.A.* (1996): Stabilization and Growth in Transition Economies: The Early Experience, in: *Journal of Economic Perspectives*, 10. Jg., Nr. 2, S. 45-66.
- Fischer, W./Hax, H./Schneider, H.K.* (Hrsg.) (1993): *Treuhandanstalt: Das Unmögliche wagen*, Berlin (Akademie Verlag).
- Flemming, J./Götz, G.* (1993): Externalitäten, Nichtkonvexitäten und endogener technischer Fortschritt: Ein Einblick in die Funktionsweise der "neuen" Wachstumstheorie, in: *Jahrbuch für Sozialwissenschaften*, 44. Jg., Nr. 2, S. 203-215.
- Frederick, R.* (1995): Enterprise Restructuring in the Context of Privatisation: An Overview of the Issues, in: *Trends and Policies in Privatisation*, II. Jg., Nr. 1, S. 63-73.
- Freeman, C.* (1994): Innovation and Growth, in: *Dodgson, M./Rothwell, R.* (Hrsg.) a.a.O., S. 78-93.
- (1988): Introduction, in: *Dosi, G. et al.* (Hrsg.) a.a.O., S. 1-8.
- Fritsch, M.* (Hrsg.) (1994): Potentiale für einen 'Aufschwung Ost': Wirtschaftsentwicklung und Innovationstransfer in den Neuen Bundesländern, Berlin (Edition Sigma).
- (1991a): Die Übernahme neuer Techniken durch Industriebetriebe. Empirische Befunde und Schlußfolgerungen für die weitere Forschung, in: *ifo-Studien*, 37. Jg., Nr. 1, S. 1-18.
 - (1991b) Innovation und Strukturwandel, in: *Das Wirtschaftsstudium*, 20. Jg., S. 195-200.
 - (1990): Räumliche Auswirkungen der neuen Informations- und Kommunikationstechniken - Stand der Diskussion, in: *Dill, G.W./Olbrich, J.* (Hrsg.) a.a.O., S. 159-167.
- Fritsch, M./Brezinski, H.* (Hrsg.) (1999): *Innovation and Technological Change in Eastern Europe*, Cheltenham, Northhampton, MA (Edward Elgar).
- Fritsch, M./Hansen, H.* (1997a): East-West integration and competition policy, in: *Fritsch, M./Hansen, H.* (Hrsg.) a.a.O., S. 7-37.
- (Hrsg.) (1997b): *Rules of competition and East-West integration*, Boston, Dordrecht, London (Kluwer Academic Publishers).
- Fritsch, M./Lukas, R.* (1998): *Innovation, Cooperation, and the Region*, Freiberger Arbeitspapiere, Freiberg, Nr. 1., Technische Universität Bergakademie Freiberg (mimeo).
- Fritsch, M./Mallot, J.* (1996): Wie es vorangeht - Die Entwicklung mittelständischer Industriebetriebe in Ost- und Westdeutschland 1992-95, Freiberger Arbeitspapiere, Freiberg, Nr. 3, Technische Universität Bergakademie Freiberg (mimeo).
- (1994): Fertigungstiefe und Produktivität im ostdeutschen Maschinenbau, in: *Zeitschrift für wirtschaftliche Fertigung und Automatisierung*, 89. Jg., Nr. 12, S. 613-615.
- Fritsch, M./Wein, T./Ewers, H.-J.* (1999): *Marktversagen und Wirtschaftspolitik: mikroökonomische Grundlagen staatlichen Handelns*, München (Verlag Franz Vahlen), 3., völlig überarbeitete und erweiterte Aufl.

- Fritsch, M./Werker, C. (1999): Innovation systems in transition, in: Fritsch, M./Brezinski, H., a.a.O., S. 5-22.*
- (1994): Die Transformation des Unternehmensbestandes in Ostdeutschland, in: Beschäftigungsobservatorium Ostdeutschland, Nr. 13, S. 3-7.
- Gabor, I. (1991/1992): Schattenwirtschaft in Ungarn - Geschöpf der alten oder Hoffnung der neuen Ökonomie?, in: Transit, Heft 3, S. 159-168.*
- Gahlen B./Hesse, H./Ramser, H. J. (Hrsg.) (1991): Wachstumstheorie und Wachstums- politik: Ein neuer Anlauf. Schriftenreihe des Wirtschaftswissenschaftlichen Seminars Ottobeuren, 20, Tübingen (J.C.B. Mohr).*
- Geroski, P. (1995): Markets for Technology: Knowledge, Innovation and Appropriability, in: Stoneman, P. (Hrsg.) a.a.O., S. 90-131.*
- Geroski, P./Schwalbach, J. (Hrsg.) (1991): Entry and Market Contestability, Oxford (Basil Blackwell).*
- Ghemawat, P./Nalebuff, B. (1990): The Devolution of Declining Industries, in: Quarterly Journal of Economics, 105. Jg., Nr. 1, S. 167-186.*
- Gläser, J./Meske, W. (1996): Anwendungsorientierung von Grundlagenforschung? Erfahrungen der Akademie der Wissenschaften der DDR, Frankfurt, New York (Campus Verlag).*
- Grabher, G./Stark, D. (1997a): Organizing Diversity: Evolutionary Theory, Network Analysis and Postsocialism, in: Regional Studies, 31. Jg., Nr. 5, S. 533-544.*
- (1997b): Restructuring networks in Post-Socialism. Legacies, Linkages and Localities, Oxford et al. (Oxford University Press).
- Grimmer, K. et al. (Hrsg.) (1992): Politische Techniksteuerung, Schriften des Instituts Arbeit und Technik, Bd. 5, Opladen (Leske und Budrich).*
- Grupp, H. (1997): Messung und Erklärung des Technischen Wandels. Grundzüge einer empirischen Innovationsökonomik, Berlin, Heidelberg (Springer Verlag).*
- Hagen, J. v./Welfens, P.J./Börsch-Supan, A. (Hrsg.): Springers Handbuch der Volkswirtschaftslehre 2 - Wirtschaftspolitik und Weltwirtschaft, Bd. 2, Berlin usw. (Springer Verlag).*
- Hanson, P./Pavitt, K. (1987): The Comparative Economics of Research, Development and Innovation in East and West: A Survey, Chur usw. (Harwood Academic Publishers).*
- Hanusch, H./Cantner, U. (1993): Neuere Ansätze in der Innovationstheorie und der Theorie des technischen Wandels - Konsequenzen für eine Industrie- und Technologiepolitik, in: Meyer-Krahmer, F. (Hrsg.) a.a.O., S. 11-42.*
- Hauer, A./Kleinhenz, T./Schuttenbach, L. v. (1993): Der Mittelstand im Transformationsprozeß Ostdeutschlands und Osteuropas, Heidelberg (Physica Verlag).*
- Heyde, W. et al. (Autorenkollektiv) (1980): Die Ökonomie der betrieblichen Forschung und Entwicklung, Handbuch, Berlin (Verlag Die Wirtschaft), 2. überarbeitete Aufl.*
- Hippel, E. v. (1994): "Sticky Information" and Locus of Problem Solving: Implication for Innovation, in: Management Science, 40. Jg., Nr. 4, S. 429-439.*

- Howitt, P.* (Hrsg.) (1996): The Implications of Knowledge-Based Growth for Microeconomic Policies, Calgary (University of Calgary Press).
- Immenga, U./Mestmäcker, H.-J.* (Hrsg.) (1992): Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen: GWB, Kommentar, München (Beck), 2., neubearbeitete Auflage.
- Inzelt, A.* (1996): Institutional and behavioural Conditions for innovativeness in central and east Europe, Paper presented at the Annual Conference of EARIE (European Association for Research in Industrial Economics), Wien 7.-10.9.1996.
- Jovanovic, B./MacDonald, G.M.* (1994): The Life Cycle of a Competitive Industry, in: Journal of Political Economy, 102. Jg., Nr. 2, S. 322-347.
- Kamien, M.I.* (1987): Market Structure and Innovation, in: *Eatwell, J.* et al. (Hrsg.) a.a.O., S. 345-347.
- Klepper, S.* (1997): Industry Life Cycles, in: Industrial and Corporate Change, 6. Jg., Nr. 1, S. 145-181.
- (1996): Entry, Exit, Growth, and Innovation over the Product Life Cycle, in: American Economic Review, 86. Jg., June, Nr. 3, S. 562-583.
- Klepper, S./Graddy, E.* (1990): The Evolution of New Industries and the Determinants of Market Structure, in: RAND Journal of Economics, 21. Jg., Nr. 1, S. 27-44.
- Klepper, S./Simons, K.L.* (1996): Technological Extinctions of Industrial Firms: An Enquiry into their Nature and Causes, Paper presented at the Annual Conference of EARIE (European Association for Research in Industrial Economics), Wien 7.-10.9.1996.
- Klevorick, A.K.* et al. (1995): On the sources and significance of interindustry differences in technological opportunities, in: Research Policy, 24. Jg., S. 185-205.
- Koschatzky, K.* (1995): Utilisation of Innovation Resources for Regional Development - Empirical Evidence and Political Conclusions, Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research, Karlsruhe (mimeo).
- Kuhlmann, S.* (1992): Evaluation von Technologiepolitik: Zur Analyse der Wirksamkeit politischer Techniksteuerung, in: *Grimmer, K.* et al. (Hrsg.) a.a.O., S. 119-135.
- Kuhn, T.* (1962): The Structure of Scientific Revolutions, Chicago (University of Chicago Press).
- Landau, R./Taylor, T./Wright, E.* (Hrsg.): The Mosaic of Economic Growth, Stanford, CA (Stanford University Press).
- Landesmann, M.A./Székely, I.P.* (1995a): Introduction, in: *Landesmann, M.A./Székely, I.P.* (Hrsg.) a.a.O., S. 1-22.
- (Hrsg.) (1995b): Industrial restructuring and trade reorientation in Eastern Europe, Cambridge, New York (Press Syndicate of the University of Cambridge).
- Langlois, R./Everett, M.* (1994): What is Evolutionary Economics?, in: *Magnusson, L.* (Hrsg.) a.a.O., S. 11-47.
- Leipold, H.* (1988): Wirtschafts- und Gesellschaftssysteme im Vergleich. Grundzüge einer Theorie der Wirtschaftssysteme, Stuttgart (Gustav Fischer Verlag), 5. überarbeitete Aufl.

- Leschke, M./Wessling, E.* (1994): Evolutorik versus Neoklassik. Eine Analyse auf der Basis der Theorie wissenschaftlicher Forschungsprogramme, in: *Homo Oeconomicus*, Nr. 2, S. 255-291.
- Lipsey, R.G./Carlaw, K.* (1996): A Structuralist View of Innovation Policy, in: *Howitt, P.* (Hrsg.) a.a.O., S. 255-337.
- Lundvall, B.-A.* (1992a): Introduction, in: *Lundvall, B.-A.* (Hrsg.) a.a.O., S. 1-19.
- (1992b): User-Producer Relationships, National Systems of Innovation and Internationalisation, in: *Lundvall, B.-A.* (Hrsg.) a.a.O., S. 45-67.
 - (1992c): National Systems of Innovation and Interactive Learning, London (Pinter Publishers).
- Magnusson, L.* (Hrsg.) (1994): Evolutionary and Neo-Schumpeterian Approaches to Economics, Boston, Dordrecht, London (Kluwer Academic Publishers).
- Malerba, F./Orsenigo, L.* (1997): Technological Regimes and Sectoral Patterns of Innovative Activities, in: *Industrial and Corporate Change*, 6. Jg., Nr. 1, S. 83-117.
- (1996a): Schumpeterian patterns of innovation are technology-specific, in: *Research Policy*, 25. Jg., S. 451-478.
 - (1996b): Technological Regimes and Firm Behaviour, in: *Dosi, G./Malerba, F.* (Hrsg.) a.a.O., S. 42-71.
- Marengo, L.* (1995): Structure, Competence, and Learning in Organizations, in: *Wirtschaftspolitische Blätter*, 42. Jg., Nr. 6, S. 454-464.
- Meske, W.* (1998): Systems in the European Economies in Transition - Comparative Analysis, Discussion Paper Nr. P98-403, Wissenschaftszentrum Berlin (mimeo).
- Metcalfe, J.S.* (1995): The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives, in: *Stoneman, P.* (Hrsg.) a.a.O., S. 409-512.
- Metcalfe, J.S./Georghiou, L.* (1997): Equilibrium and Evolutionary Foundations of Technology Policy, CRIC Discussion Paper Nr. 3, Victoria University of Manchester (mimeo).
- Meyer, B./Vogt, C./Voßkamp, R.* (1996): Schumpeterian competition in heterogenous oligopolies, in: *Journal of Evolutionary Economics*, 6. Jg., S. 411-423.
- Meyer-Krahmer, F.* (Hrsg.) (1993): Innovationsökonomie und Technologiepolitik: Forschungsansätze und politische Konsequenzen, Technik, Wirtschaft, Politik, Schriftenreihe des Fraunhofer-Instituts für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI), Heidelberg (Physica Verlag).
- Mokyr, J.* (1991): Evolutionary Biology, Technological Change and Economic History, in: *Bulletin of Economic Research*, 43. Jg., Nr. 2, S. 127-149.
- Mowery, D./Rosenberg, N.* (1979): The influence of market demand upon innovation: a critical review of some recent empirical studies, in: *Research Policy*, 8. Jg., S. 102-153.
- Mueller, D.C.* (1972): A Life Cycle Theory of the Firm, in: *Journal of Industrial Economics*, 20. Jg., S. 199-219.
- Müller, J. v.* (1993): Strukturelle Auswirkungen der Privatisierung durch die Treuhandanstalt, in: *Fischer, W./Hax, H./Schneider, H.K.* (Hrsg.) a.a.O., S. 374-408.

- Murrell, P.* (1996): How Far Has the Transition Progressed?, in: *Journal of Economic Perspectives*, 10. Jg., Nr. 2, S. 25-44.
- (1992): Evolution in Economics and in the Economic Reform of the Centrally Planned Economies, in: *Clague, C./Rausser, G.C.* (Hrsg.) a.a.O., S. 35-53.
- Nelson, R.R.* (1993): National Innovation Systems - A Comparative Analysis, Oxford et al. (Oxford University Press).
- (1991): Why do firms differ, and how does this matter?, in: *Strategic Management Journal*, 12. Jg., S. 61-74.
 - (1990): Capitalism as an engine of progress, in: *Research Policy*, 19. Jg., S. 193-214.
 - (1988): Institutions supporting technical change in the United States, in: *Dosi, G. et al.* (Hrsg.) a.a.O., S. 312-329.
- Nelson, R.R./Winter, S.G.* (1982): An Evolutionary Theory of Economic Change, Cambridge MA, London (The Belknap Press of Harvard University Press).
- Nohlen, D.* (Hrsg.) (1995): Wörterbuch Staat und Politik, München (Piper), 3. völlig überarbeitete Aufl.
- North, D.C.* (1990): Institutions, Institutional Change and Economic Performance, Cambridge (Cambridge University Press).
- Norusis, M.J.* (1994): SPSS für Windows. Anwenderhandbuch für das Base System Version 6.0, SPSS GmbH Software, München (mimeo).
- Paasi, M.* (1996): Innovation Systems of the Transition Countries - Further Restructuring in Favour of the Business Sector is Necessary, ifo Diskussionsbeiträge, Nr. 34, ifo-Institut Dresden (mimeo).
- Patel, P./Pavitt, K.L.R.* (1991): Large firms in the production of the world's technology: an important case of 'non-globalisation', in: *Journal of International Business Studies*, 22. Jg., S. 1-21.
- Pelikan, P.* (1988): Can the imperfect innovation systems of capitalism be outperformed?, in: *Dosi, G. et al.* (Hrsg.) a.a.O., S. 370-398.
- Penrose, E.* (1959): The Theory of the Growth of the Firm, Oxford (Basil Blackwell).
- Piore, M.J./Sabel, C.F.* (1989): Das Ende der Massenproduktion, Frankfurt a. M. (Fischer Taschenbuch Verlag).
- Porter, M.E.* (1992): Wettbewerbsstrategie: Methoden zur Analyse von Branchen und Konkurrenten, Frankfurt a. M., New York (Campus Verlag), 7. Aufl.
- Radosevic, S.* (1999): Divergence or convergence in research and development and innovation between 'East' and 'West', in: *Fritsch, M./Brezinski, H.*, (Hrsg.) a.a.O. S.23-49.
- Romer, P.M.* (1990): Endogenous technological change, in: *Journal of Political Economy*, 98. Jg., S. 71-102.
- Rosenberg, N.* (1996): Uncertainty and Technological Change, in: *Landau, R./Taylor, T./Wright, E.* (Hrsg.): a.a.O., S. 334-353.
- Rostow, W.W.* (1960): Stadien wirtschaftlicher Entwicklung. Eine Alternative zur marxistischen Entwicklungstheorie, Göttingen (Vandenhoeck & Ruprecht).

- Samuels, W.J.* (1995): The present state of institutional economics, in: *Cambridge Journal of Economics*, 19. Jg., August, S. 569-590.
- Saviotti, P.P.* (1996): *Technological Evolution, Variety and the Economy*, Cheltenham, Brookfield VT (Edward Elgar).
- Schmidt, I.* (1990): *Wettbewerbspolitik und Kartellrecht. Eine Einführung*, Stuttgart, New York (Gustav Fischer Verlag).
- Schmidt-Tiedemann, K.J.* (1982): A New Model of the Innovation Process, in: *Research Management*, 25. Jg., S. 18-21.
- Schmookler, J.* (1966): *Invention and Economic Growth*, Cambridge MA (Harvard University Press).
- Schumpeter, J.A.* (1911/1987): *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung: Eine Untersuchung über Unternehmergewinn, Kapital, Kredit, Zins und den Konjunkturzyklus*, Berlin (Duncker & Humblot), 7. Aufl., erstmals erschienen 1911, unveränderter Nachdruck der 1934 erschienenen 4. Aufl.
- (1942/1980): *Kapitalismus, Sozialismus und Demokratie*, München (Francke Verlag), 5. Aufl.
- Shaked, A./Sutton, J.* (1987): Product Differentiation and Industrial Structure, in: *Journal of Industrial Economics*, 36. Jg., S. 131-146.
- Simon, H.* (1955): A behavioral model of rational choice, in: *Quarterly Journal of Economics*, 69. Jg., February, S. 99-118.
- Smelser, N.J./Swedberg, R.* (Hrsg.) (1994): *The Handbook of Economic Sociology*, New York (Princeton University Press).
- Solow, R.M.* (1991): New Directions in Growth Theory, in: *Gahlen B./Hesse, H./Ramser, H. J.* (Hrsg.) a.a.O., S. 3-17.
- (1988): Growth Theory and After, in: *American Economic Review*, 78. Jg., S. 307-317.
- (1957): Technical Change and the Aggregate Production Function, in: *Review of Economics and Statistics*, 39. Jg., S. 312-320.
- (1956): A Contribution to the Theory of Economic Growth, in: *Quarterly Journal of Economics*, 70. Jg., Nr. 1, S. 65-94.
- Stadler, M.* (1993): Die Modellierung des Innovationsprozesses: Ein integrativer Mikro-Makro-Ansatz, in: *ifo-Studien, Zeitschrift für empirische Wirtschaftsforschung*, 39. Jg., H. 3-4, S. 159-189.
- Stark, D.* (1995): Das Alte im Neuen: Institutionenwandel in Osteuropa, in: *Transit*, Heft 9, S. 65-77.
- Steinmueller, W.E.* (1994): Basic Research and Industrial Innovation, in: *Dodgson, M., Rothwell, R.* (Hrsg.) a.a.O., S. 54-66.
- Stern, N.* (1991): The Determinants of Growth, in: *The Economic Journal*, 101. Jg., S. 122-133.
- Stoneman, P.* (Hrsg.) (1995): *Handbook of the economics of innovation and technological change*, Oxford, Cambridge MA (Blackwell).

- Sutton, J.* (1991): Sunk Costs and Market Structure, Cambridge MA, London (MIT Press).
- Swaan, W.* (1997): Knowledge, transaction costs and the creation of markets in post-socialist economies, in: *Brezinski, H./Fritsch, M.* (Hrsg.) a.a.O., S. 115-132.
- Teece, D. et al.* (1994): Understanding corporate coherence. Theory and Evidence, in: *Journal of Economic Behaviour and Organization*, 23. Jg., S. 1-30.
- Tirole, J.* (1988): The Theory of Industrial Organization, Cambridge MA, London (MIT Press).
- Tödtling, F.* (1995): The innovation process and local environment, in: *Conti, S. et al.* (Hrsg.) a.a.O., S. 171-183.
- Tunzelmann, G.N. v.* (1995): Technology and Industrial Progress. The Foundations of Economic Growth, Aldershot, Brookfield VT (Edward Elgar).
- Utterback, J.M.* (1994): Mastering the Dynamics of Innovation: How Companies Can Seize Opportunities in the Face of Technological Change, Boston MA (Harvard Business School Press).
- Utterback, J.M./Abernathy, W.J.* (1975): A Dynamic Model of Process and Product Innovation, in: *Omega*, Nr. 6, S. 639-657.
- Utterback, J.M./Suárez, F.F.* (1993): Innovation, Competition and Industry Structure, in: *Research Policy*, 22. Jg., S. 1-21.
- Vernon, R.* (1966): International Investment and International Trade in the Product Cycle, in: *Quarterly Journal of Economics*, 80. Jg., S. 190-207.
- Wagner, K./Hitchens, D.M.W.N./Birnie, E.J.* (1994): Produktivität ostdeutscher Betriebe im nationalen Vergleich - Stand, Ursachen, Fördermöglichkeiten, in: *Fritsch, M.* (Hrsg.) a.a.O., S. 21-46.
- Williamson, O.E.* (1994): Transaction Cost Economics and Organization Theory, in: *Smelser, N.J./Swedberg, R.* (Hrsg.) a.a.O., S. 77-107.
- (1981): The Modern Corporation: Origins, Evolution, Attributes, in: *Journal of Economic Literature*, December, S. 1537-1568.
 - (1975): Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications, New York (Free Press).
- Winter, S.G.* (1988): On Coase, Competence and the Corporation, in: *Journal of Law, Economics and Organization*, 4. Jg., S. 163-180.
- (1987): Competition and Selection, in: *Eatwell, J. et al.* (Hrsg.) a.a.O., S. 545-548.
 - (1984): Schumpeterian Competition in Alternative Technological Regimes, in: *Journal of Economic Behavior and Organization*, 5. Jg., S. 287-320.
- Wölfling, M.* (1994): Forschungs- und Innovationstätigkeit in der ostdeutschen Industrie, Diskussionspapiere, Nr. 3., Institut für Wirtschaftsforschung, Halle (mimeo).

Anhang 1: Variablenverzeichnis¹

Q_{it}	Output des Unternehmens i zum Zeitpunkt t
A_{it}	Kapitalproduktivität des Unternehmens i zum Zeitpunkt t
K_{it}	Kapitaleinsatz des Unternehmens i zum Zeitpunkt t
Q_t	Branchenoutput zum Zeitpunkt t
$D(\cdot)$	Nachfragekurve
P_t	Branchenpreis zum Zeitpunkt t
Π_{it}	Gewinn pro Kapitaleinheit des Unternehmens i zum Zeitpunkt t
δ	Abschreibungsrate des Kapitalstocks
c	Produktionskosten pro Kapitaleinheit
r_{it}	FuE-Investitionsrate des Unternehmens i zum Zeitpunkt t
R_{it}	Wissensstock des Unternehmens i zum Zeitpunkt t
$pr [d_i]$	unabhängige Zufallsvariable
a_{it}	Wahrscheinlichkeitsparameter
RI^{aut}	autonome Wahrscheinlichkeit, radikale Innovationen zu generieren
A_{it}^{il}	Produktivitätsniveau, welches durch eine inkrementale Innovation zum Zeitpunkt t möglich wird und welches die Produktivität zum Zeitpunkt t+1 sein kann
A_{it}^{rl}	Produktivitätsniveau, welches durch eine radikale Innovation zum Zeitpunkt t möglich wird und welches die Produktivität zum Zeitpunkt t+1 sein kann
β	Abschreibungsquote des Wissensstocks
I	Investitionsquote
g	Wachstumsrate des Kapitalstocks
K^{min}	Kapitalstock, der mindestens zur Aufrechterhaltung der Geschäftstätigkeit erforderlich ist
τ	Zeitpunkt des Marktaustritts
Pen_i	Anzahl der Unternehmen, die potentiell in den Markt eintreten
En_t	Anzahl an Markteintritten zum Zeitpunkt t
A_{it}^{en}	Ausgangsproduktivitätshöhe bei Markteintritts des Unternehmens i zum Zeitpunkt t
B^{en}	Markteintrittsbarriere
N_t	Anzahl an Unternehmen, die den Branchenoutput zum Zeitpunkt t produzieren
Ex_t	Anzahl an Marktaustritten zum Zeitpunkt t

¹ Die Variablen sind in der Reihenfolge ihrer Erwähnung im Text aufgeführt.

Anhang 2: Variablen spezifikation in den Referenzsimulationsläufen

A_{11}^{en}	=	1
K_{11}^{en} (West)	=	5
K_{it}^{en} (East)	=	2.5
P_t	=	2000 - Q_t
δ	=	0.1
c	=	0.1
r_{it}	=	0.007
a_{it}^{il}	=	0.1
a_{it}^{rl}	=	0.0025
R_t^{aut}	=	0.0025
R_{it}^{en} (West)	=	1
R_{it}^{en} (East)	=	0.5
β	=	0.5
K^{\min}	=	2.5
Pen_i (West)	=	20
Pen_i (East)	=	7
B^{en}	=	1
G_t	=	2

Anhang 3: Graphiken der Referenzspezifikationen²

Graphik A.1: Ein Produktlebenszyklus ohne Marktöffnung³

Graphik A.2: Ein Produktlebenszyklus mit Marktöffnung in Periode 40

Graphik A.3: Ein Produktlebenszyklus mit Marktöffnung in Periode 140

Graphik A.4: Ein Produktlebenszyklus mit Marktöffnung in Periode 240

Graphik A.5: Ein Produktlebenszyklus mit Marktöffnung in Periode 340

Graphik A.6: Ein Produktlebenszyklus mit Marktöffnung in Periode 40 und bei staatlicher Förderung der Ostunternehmen

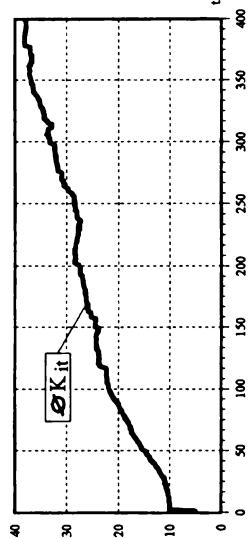
Graphik A.7: Ein Produktlebenszyklus mit Marktöffnung in Periode 140 und bei staatlicher Förderung der Ostunternehmen

Graphik A.8: Ein Produktlebenszyklus mit Marktöffnung in Periode 240 und bei staatlicher Förderung der Ostunternehmen

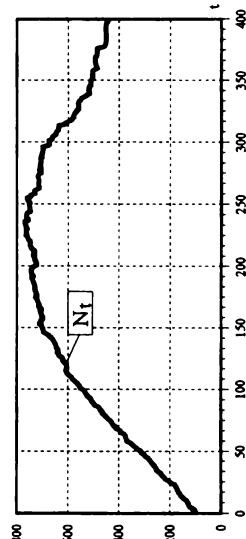
Graphik A.9: Ein Produktlebenszyklus mit Marktöffnung in Periode 340 und bei staatlicher Förderung der Ostunternehmen

² Bei den folgenden Graphiken ist die Abzisse mit t bezeichnet, d.h. auf ihr sind die Perioden abgetragen. Die Ordinate ist nicht gesondert ausgewiesen; die in den einzelnen Graphiken abgebildeten Kurven tragen die entsprechenden Bezeichnungen. Es handelt sich bei allen Variablengrößen um die Durchschnittswerte aus 100 Simulationsläufen, in denen ein dominantes Paradigma erreicht wurde.

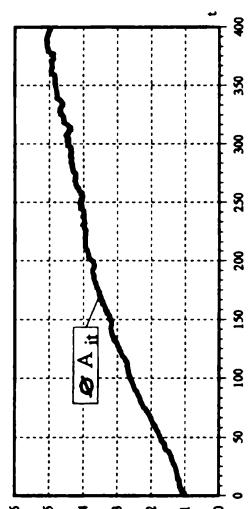
³ Unter Marktöffnung wird hier die Öffnung überregionaler Märkte für Unternehmen aus den ehemals sozialistischen Staaten verstanden.



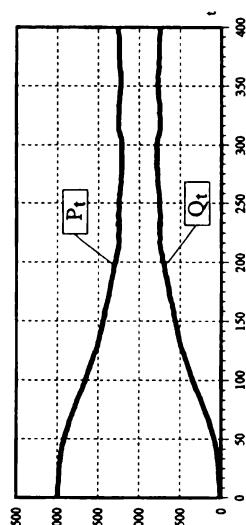
Der durchschnittliche Kapitalstock im Zeitablauf.



Die Unternehmensanzahl im Zeitablauf

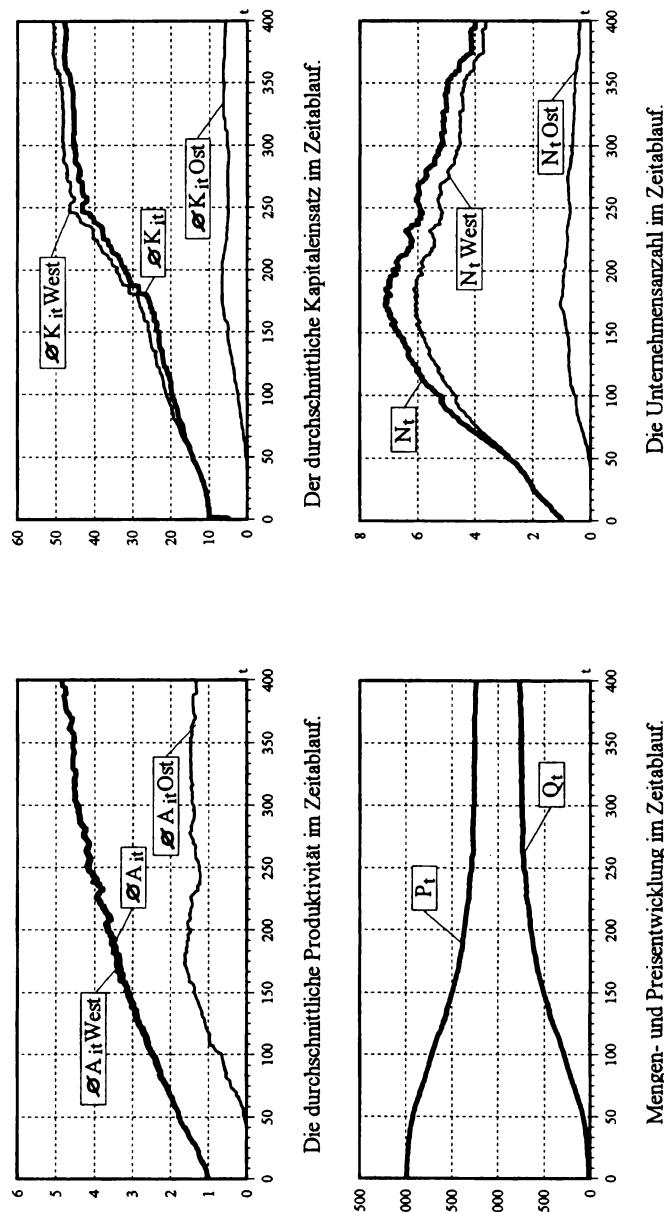


Die durchschnittliche Produktivität im Zeitablauf.

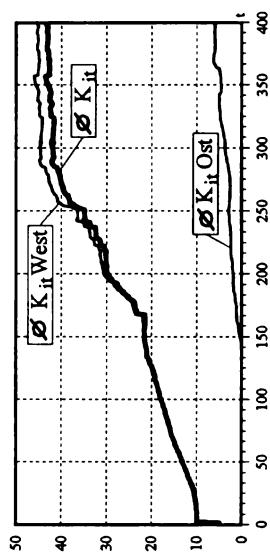


Mengen- und Preisentwicklung im Zeitablauf

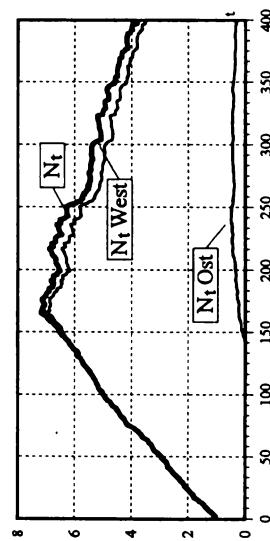
Graphik A.1: Ein Produktlebenszyklus ohne Marktöffnung



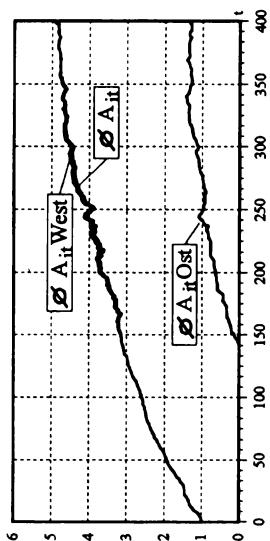
Graphik A.2: Ein Produktlebenszyklus bei Markttöffnung in Periode 40



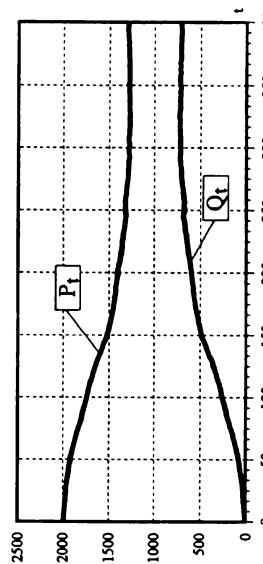
Der durchschnittliche Kapitaleinsatz im Zeitablauf.



Die Unternehmensanzahl im Zeitablauf.

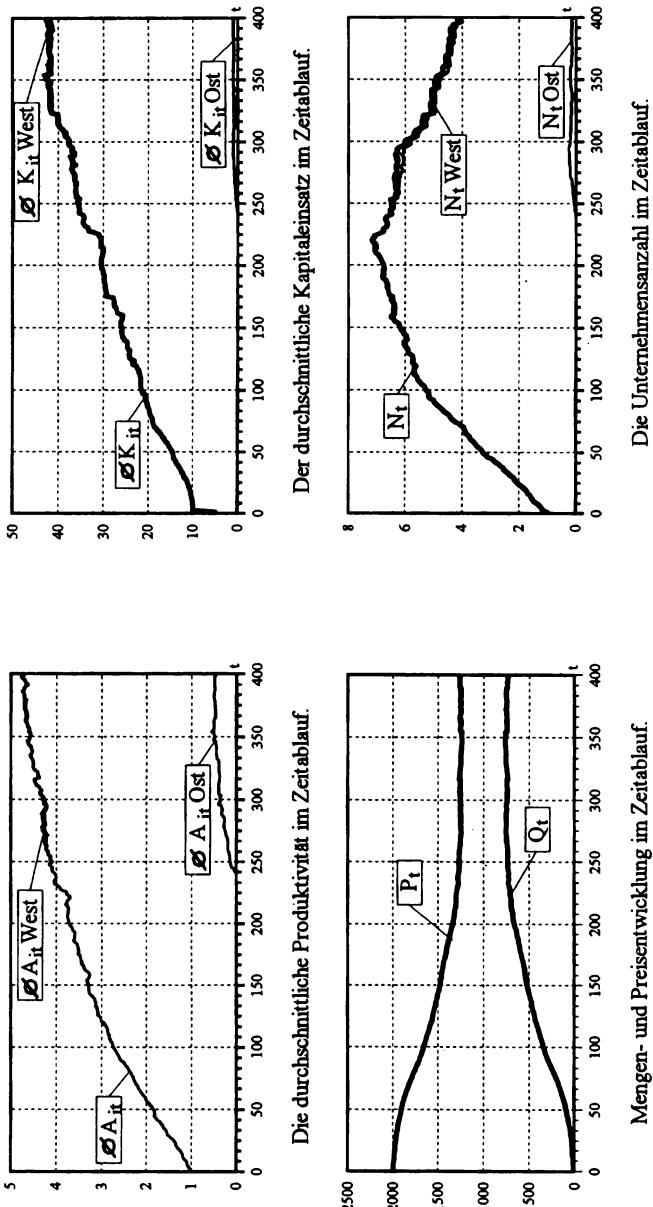


Die durchschnittliche Produktivität im Zeitablauf.

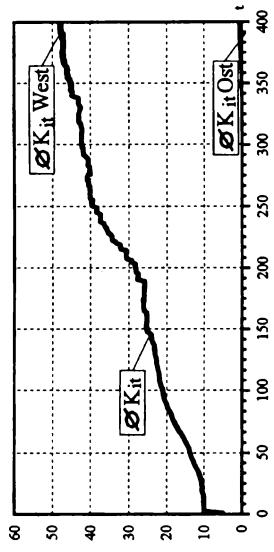


Mengen- und Preisentwicklung im Zeitablauf.

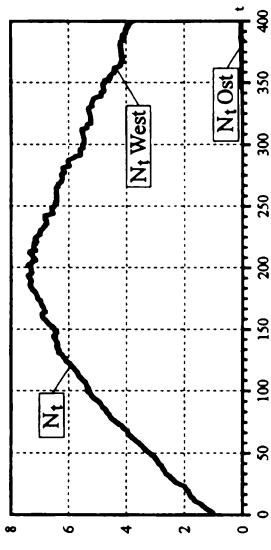
Graphik A.3: Ein Produktlebenszyklus bei Marktöffnung in Periode 140



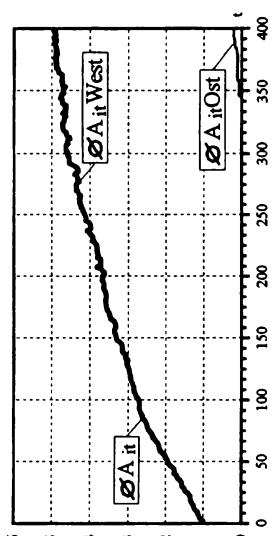
Graphik A.4: Ein Produktlebenszyklus bei Markttöffnung in Periode 240



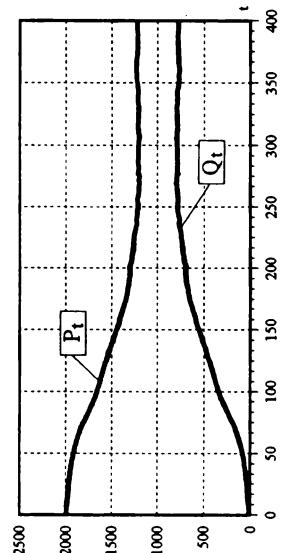
Der durchschnittliche Kapitaleinsatz im Zeitablauf.



Die Unternehmensanzahl im Zeitablauf.

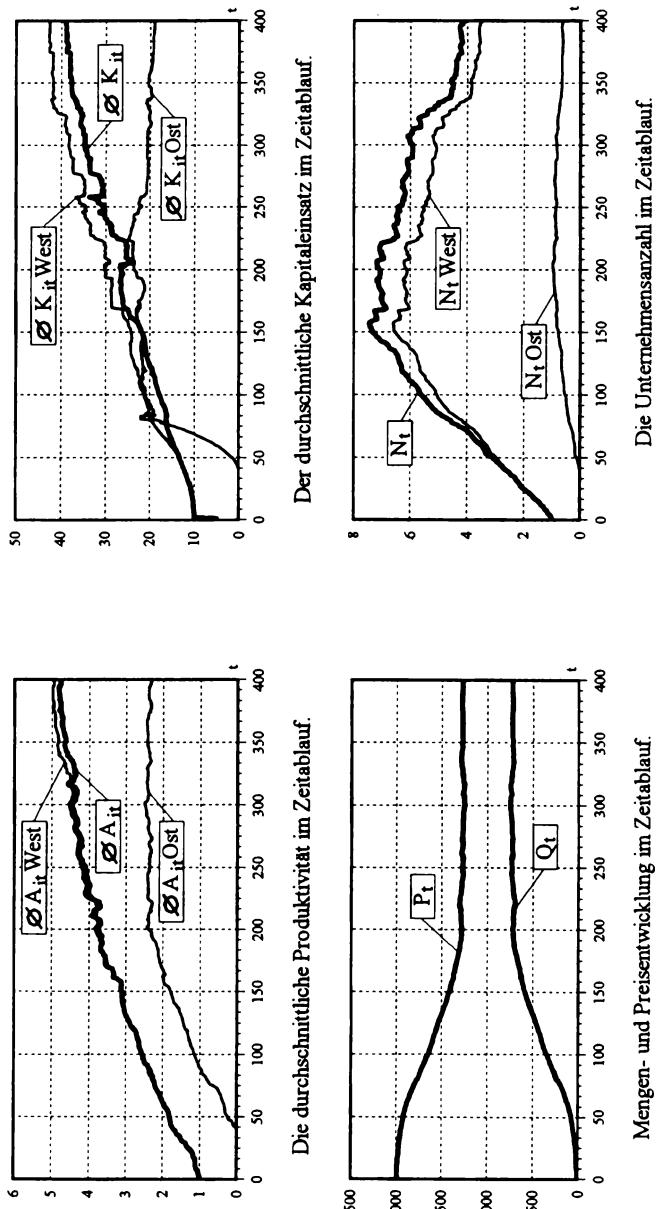


Die durchschnittliche Produktivität im Zeitablauf.

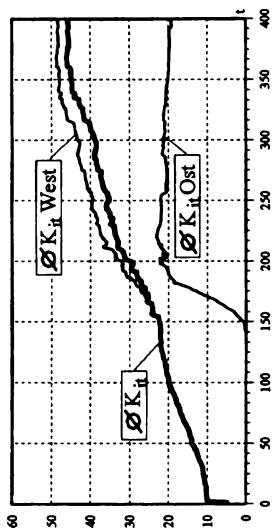


Mengen- und Preisentwicklung im Zeitablauf.

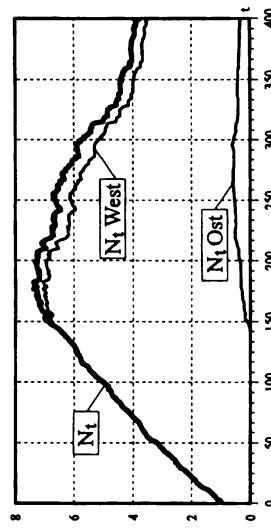
Graphik A.5: Ein Produktlebenszyklus bei Marktöffnung in Periode 340



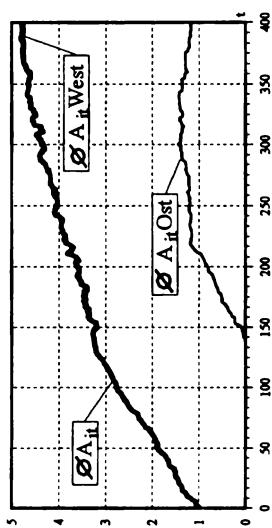
Graphik A.6: Ein Produktlebenszyklus bei Markttöffnung in Periode 40 und bei staatlicher Förderung der Ost-Unternehmen



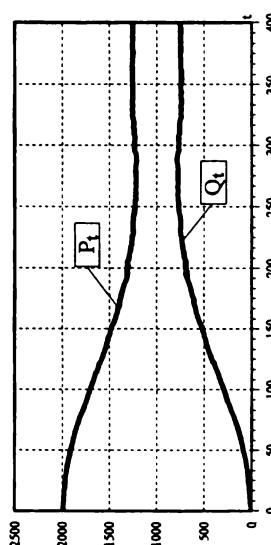
Der durchschnittliche Kapitaleinsatz im Zeitablauf.



Die Unternehmensanzahl im Zeitablauf.

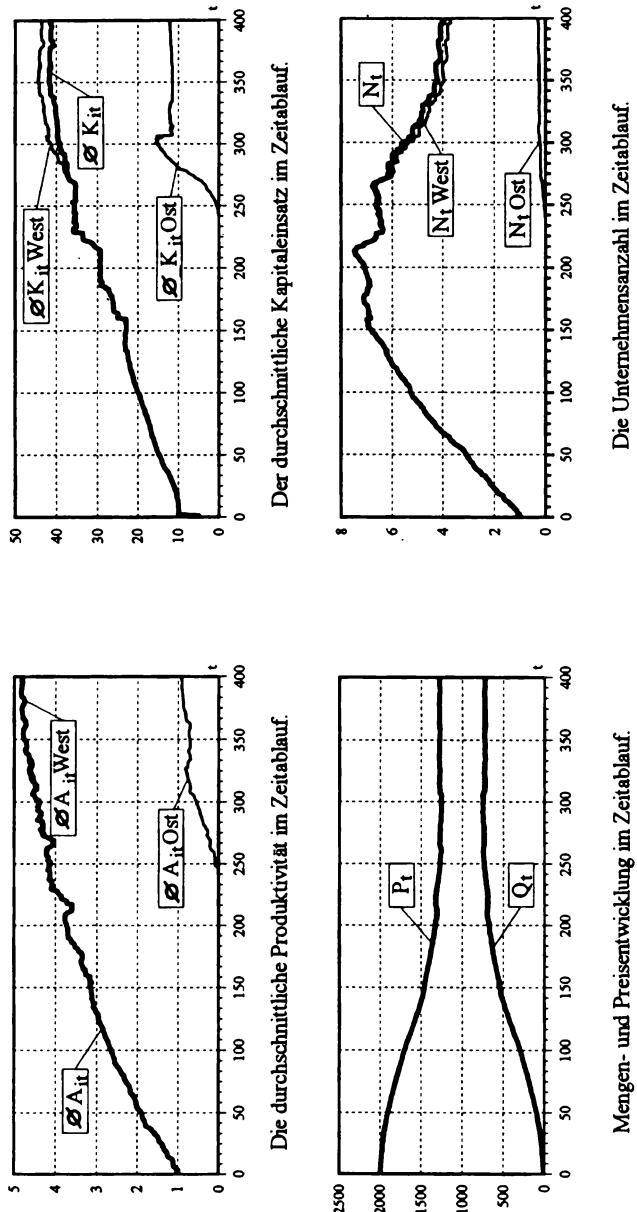


Die durchschnittliche Produktivität im Zeitablauf.

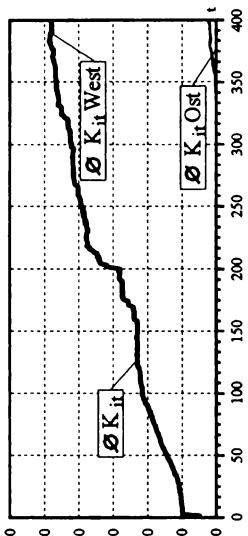


Mengen- und Preisentwicklung im Zeitablauf.

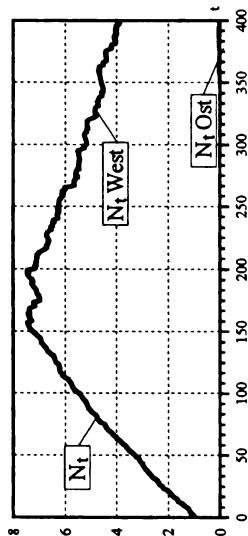
Graphik A.7: Ein Produktlebenszyklus bei Marktoffnung in Periode 140 und bei staatlicher Förderung der Ost-Unternehmen



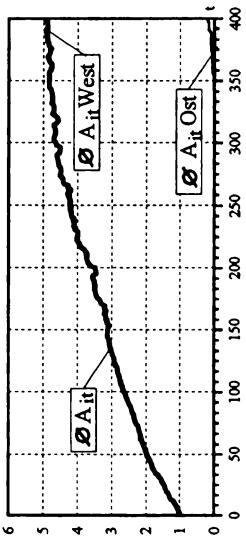
Graphik A.8: Ein Produktlebenszyklus bei Markttöffnung in Periode 240 und bei staatlicher Förderung der Ost-Unternehmen



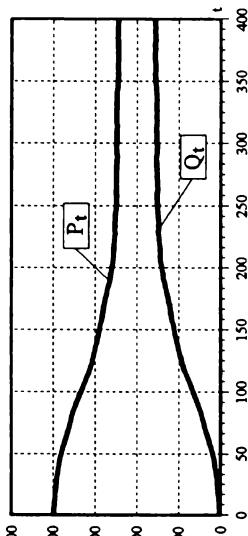
Der durchschnittliche Kapitaleinsatz im Zeitablauf.



Die Unternehmensanzahl im Zeitablauf.



Die durchschnittliche Produktivität im Zeitablauf.



Mengen- und Preisentwicklung im Zeitablauf.

Graphik A.9: Ein Produktlebenszyklus bei Marktöffnung in Periode 340 und bei staatlicher Förderung der Ost-Unternehmen

Anhang 4: Auszählungen der Simulationsläufe

Tabelle A1: Simulation des Produktlebenszyklus ohne Wende

Tabelle A2: Fall mit Wende in Periode 40

Tabelle A3: Fall mit Wende in Periode 140

Tabelle A4: Fall mit Wende in Periode 240

Tabelle A5: Fall mit Wende in Periode 340

Tabelle A6: Fall mit Wende in Periode 40 mit staatlicher Förderung der Ostunternehmen

Tabelle A7: Fall mit Wende in Periode 140 mit staatlicher Förderung der Ostunternehmen

Tabelle A8: Fall mit Wende in Periode 240 mit staatlicher Förderung der Ostunternehmen

Tabelle A9: Fall mit Wende in Periode 340 mit staatlicher Förderung der Ostunternehmen

Tabelle A1: Fall ohne Wende

Spezifikation	dominantes Paradigma (d.P.)	Etablierung des dominanten Paradigmas	Anzahl der Westuntern. bei Etabl. des d.P.	Anzahl der Ostuntern. bei Etabl. des d.P.	Anzahl der Westuntern. nach Etabl. des d.P.		Anzahl der Ostuntern. nach Etabl. des d.P.		$\varnothing K_{it}^{Ost} > \varnothing K_{it}^{West}$	
					Mittelwert	Varianzkoeff.	Mittelwert	Varianzkoeff.	Mittelwert	Varianzkoeff.
Referenzspezifikation ohne Wende										
			10	10	271,6	0,2627	10,9	0,1486	4,0	0,3333
Variation von $\delta=0,1$										
$\delta = 0,01$	9	10	268,0	0,2526	10,6	0,1702			3,8	0,3278
$\delta = 0,05$	10	10	263,7	0,2623	10,6	0,1071			4,0	0,4022
$\delta = 0,2$	10	10	269,1	0,2601	10,5	0,0930			3,7	0,4116
$\delta = 0,5$	10	10	271,2	0,2705	10,8	0,1110			3,6	0,3731
Variation von $c=0,1$										
$c = 0,01$	9	10	241,1	0,1887	10,8	0,1237			3,4	0,4473
$c = 0,05$	9	10	254,2	0,2611	10,3	0,0758			3,5	0,3895
$c = 0,2$	10	10	264,1	0,2760	10,8	0,1270			3,7	0,3430
$c = 0,5$	10	10	254,1	0,2883	10,6	0,1186			3,7	0,3958

Variation von $a_{it}^{ii} = 0,1$							
$a_{it}^{ii} = 0,01$	9	10	279,4	0,2050	10,9	0,1940	3,8
$a_{it}^{ii} = 0,05$	9	10	248,0	0,3089	10,7	0,1082	3,5
$a_{it}^{ii} = 0,2$	10	10	265,1	0,2874	10,5	0,1010	3,9
$a_{it}^{ii} = 0,5$	9	10	261,0	0,2031	10,6	0,0948	3,7
Variation von $a_{it}^{ii} = 0,0025$							
$a_{it}^{ii} = 0,00025$	-	-	-	-	-	-	-
$a_{it}^{ii} = 0,00125$	9	10	306,9	0,2124	10,2	0,0659	2,8
$a_{it}^{ii} = 0,005$	9	10	163,7	0,4529	11,4	0,1878	3,8
$a_{it}^{ii} = 0,0125$	10	10	128,0	0,6398	14,4	0,2558	5,2
Variation von $R_{it}^{\text{aut}} = 0,0025$							
$R_{it}^{\text{aut}} = 0,00025$	10	10	255,4	0,3089	10,7	0,1113	3,6
$R_{it}^{\text{aut}} = 0,00125$	9	10	253,7	0,2908	10,5	0,1010	3,6
$R_{it}^{\text{aut}} = 0,005$	9	10	278,0	0,2633	10,6	0,1157	3,8
$R_{it}^{\text{aut}} = 0,0125$	10	10	249,4	0,3100	10,5	0,1016	4,1
Variation von $\beta = 0,5$							
$\beta = 0,05$	9	10	266,6	0,2615	10,8	0,1208	3,9
$\beta = 0,25$	10	10	254,4	0,3001	10,8	0,1157	3,4
$\beta = 0,75$	10	10	271,5	0,2686	10,7	0,9992	3,8
$\beta = 1$	10	10	263,9	0,2829	10,8	0,1204	3,4

(Fortsetzung nächste Seite)

(Fortsetzung Tabelle A1)

Variation von R_{it}^{en} West						
$R_{it}^{en} = 0,1$	-	-	-	-	-	-
$R_{it}^{en} = 0,5$	9	9	346,8	0,1334	10,4	0,0671
$R_{it}^{en} = 2$	10	10	170,9	0,4218	11,5	0,2091
$R_{it}^{en} = 5$	9	10	112,2	0,6981	13,8	0,2557
						4,0
						0,5187
Variation von $K^{min} = 2,5$						
$K^{min} = 0,5$	10	10	278,8	0,2611	10,6	0,1020
$K^{min} = 1$	10	10	250,8	0,2383	10,5	0,1062
$K^{min} = 3$	9	10	262,9	0,3043	10,7	0,1141
$K^{min} = 5$	10	10	266,6	0,2894	10,6	0,1122
						3,5
						0,3424
Variation von $r_{it} = 0,007$						
$r_{it} = 0,0007$	9	10	259,4	0,2790	10,5	0,1073
$r_{it} = 0,0035$	9	10	264,6	0,2573	10,8	0,1517
$r_{it} = 0,014$	10	10	260,7	0,2500	10,7	0,1073
$r_{it} = 0,035$	10	10	253,5	0,2699	10,4	0,0877
						5,0
						0,2964
Variation von $B^{en} = 1$						
$B^{en} = 0$	10	10	261,9	0,2753	10,6	0,0967
$B^{en} = 5$	10	10	280,2	0,2454	10,7	0,1160
$B^{en} = 10$	9	10	266,3	0,2739	10,5	0,1046
$B^{en} = 100$	9	10	276,1	0,2691	10,5	0,0997
$B^{en} = 500$	10	10	293,2	0,2351	10,5	0,1181
$B^{en} = 1000$	10	10	304,3	0,1964	10,5	0,0939
						4,4
						0,2545

Tabelle A2: Fall mit Wende in Periode 40 ohne staatliche Förderung

Spezifikation	dominantes Paradigma (d.P.)	Etablierung des d.P.	Anzahl der Westuntern. bei Etabl. des d.P.	Anzahl der Ostuntern. bei Etabl. des d.P.	Anzahl der Westuntern. nach Etabl. des d.P.	Anzahl der Ostuntern. nach Etabl. des d.P.	Referenzspezifikation der Marktöffnung in Periode 40		Variation von $r_w = 0,007$		Variation von $B^m = 1$	
							Mittelwert	Median	Mittelwert	Koeff.	Mittelwert	Koeff.
Variation von $r_w = 0,007$												
$r_w = 0,0007$	8	9	263,3	0,2669	10,0	0,2024	1,7	0,7237	2,9	0,4487	0,3	1,6630
$r_w = 0,0035$	9	10	230,7	0,3166	9,5	0,2311	1,8	0,6498	2,9	0,4632	0,4	1,6034
$r_w = 0,014$	10	10	238,9	0,3272	9,6	0,1621	1,6	0,7087	3,8	0,3871	0,4	1,5539
$r_w = 0,035$	10	10	224,1	0,2942	9,2	0,1648	1,6	0,5945	4,2	0,3786	0,5	1,3074
Variation von $B^m = 1$												
$B^m = 0$	9	10	242,9	0,1831	9,4	0,0532	1,7	0,2882	3,0	0,0000	0,3	0,0000
$B^m = 10$	9	10	224,8	0,2940	9,4	0,1925	1,7	0,6320	3,2	0,3490	0,3	2,0463
$B^m = 100$	10	10	228,1	0,3191	9,5	0,1617	1,5	0,6277	3,2	0,4349	0,3	1,8842
$B^m = 1000$	9	10	236,4	0,2971	9,7	0,1842	1,5	0,6675	3,5	0,3905	0,3	1,6169

(Fortsetzung nächste Seite)

(Fortsetzung Tabelle A2)

Variation von R_{it}^{en} Ost = 0,5									
$R_{it}^{en} = 0,1$	9	10	256,5	0,2855	10,5	0,1458	0,3	1,8895	3,7
$R_{it}^{en} = 1$	9	10	210,2	0,3412	8,6	0,2266	2,5	0,4631	2,8
$R_{it}^{en} = 1,25$	9	10	221,2	0,3465	9,0	0,2097	2,8	0,4494	3,2
$R_{it}^{en} = 1,5$	9	10	214,7	0,3297	8,4	0,2578	3,4	0,3444	2,7
Variation von $Pen_t = 7$									
$Pen_t = 1$	9	10	247,9	0,2828	10,5	0,1240	0,3	1,5742	3,5
$Pen_t = 4$	9	10	240,0	0,3288	9,9	0,1564	0,9	0,9049	3,2
$Pen_t = 10$	9	10	221,2	0,3468	9,3	0,2238	2,1	0,5486	3,0
$Pen_t = 20$	9	10	195,9	0,4087	8,5	0,2785	3,7	0,5189	3,0
Variation von $K_{it}^{en} = 2,5$									
$K_{it}^{en} = 3$	10	10	224,8	0,3280	9,2	0,1473	1,5	0,6049	3,1
$K_{it}^{en} = 5$	9	10	232,7	0,3070	9,6	0,1657	1,5	0,6002	3,4
$K_{it}^{en} = 7,5$	9	10	224,4	0,3302	9,4	0,1746	1,5	0,6468	2,9
$K_{it}^{en} = 10$	9	10	234,7	0,2935	9,6	0,1834	1,4	0,7564	2,7

Tabelle A3: Fall mit Wende in Periode 140 ohne staatliche Förderung

Spezifikation	dominantes Paradigma (d.P.)		Etablierung des d.P.		Anzahl der Westuntern. bei Etabl. des d.P.		Anzahl der Ostuntern. bei Etabl. des d.P.		Anzahl der Westuntern. nach Etabl. des d.P.		Anzahl der Ostuntern. nach Etabl. des d.P.		$\partial K_{it}^{Ost} > \partial K_{it}^{West}$	
	Median	Mittelwert	Median	Mittelwert	Variationskoeff.	Mittelwert	Variationskoeff.	Mittelwert	Variationskoeff.	Mittelwert	Variationskoeff.	Etabl. vor der Etabl. des d.P.	Etabl. des d.P.	
Referenzspezifikation der Marktöffnung in Periode 140														
	9	10	250,7	0,2698	9,8	0,1341	1,0	0,7286	3,2	0,3613	0,2	2,1756	24x	6x
														7x
Variation von $r_{it}=0,007$														
$r_{it}=0,0007$	8	-	267,0	0,2274	9,8	0,1592	1,1	0,7028	2,7	0,4235	0,2	1,9949	18x	3x
$r_{it}=0,0035$	9	-	249,7	0,3012	10,0	0,1437	1,0	0,8521	2,8	0,4169	0,2	2,0747	14x	2x
$r_{it}=0,014$	10	10	245,6	0,2789	9,8	0,1518	1,0	0,8324	3,8	0,3652	0,1	2,6111	22x	2x
$r_{it}=0,035$	10	10	242,6	0,2714	9,8	0,1182	0,9	0,9994	4,6	0,3152	0,1	2,5267	22x	6x
Variation von $B_{it}^m=1$														
$B_{it}^m=0$	9	10	259,5	0,2729	9,9	0,1407	1,0	0,9929	3,5	0,4076	0,2	2,4783	15x	3x
$B_{it}^m=10$	9	10	251,2	0,2920	10,0	0,1508	1,0	0,8797	3,4	0,4136	0,2	2,2360	20x	3x
$B_{it}^m=100$	10	10	244,0	0,2686	9,8	0,1480	0,9	0,9606	3,3	0,4167	0,1	2,5226	18x	5x
$B_{it}^m=1000$	9	10	256,4	0,2608	9,8	0,1360	1,0	0,7745	3,6	0,3393	0,1	2,7640	24x	0x
														2x

(Fortsetzung nächste Seite)

(Fortsetzung Tabelle A3)

Variation von R_{it}^{en} Ost = 0,5											
$R_{it}^{en} = 0,1$	10	10	265,7	0,1034	10,6	0,0470	0,3	1,7750	3,8	0,1314	0,0
$R_{it}^{en} = 1$	10	10	246,5	0,2617	9,7	0,1921	1,7	0,7536	3,3	0,4344	0,3
$R_{it}^{en} = 1,25$	9	10	230,2	0,2686	9,2	0,1504	1,8	0,6436	3,5	0,4490	0,3
$R_{it}^{en} = 1,5$	9	10	221,4	0,3069	9,7	0,2194	2,0	0,7027	3,3	0,3813	0,3
Variation von $Pen_t = 7$											
$Pen_t = 1$	9	10	261,7	0,2896	10,4	0,1359	0,1	2,3369	3,5	0,3932	0,0
$Pen_t = 4$	9	10	252,8	0,2730	10,0	0,1429	0,7	0,9775	3,5	0,4079	0,1
$Pen_t = 10$	9	10	243,5	0,2823	9,9	0,1652	1,2	0,7669	3,2	0,4316	0,1
$Pen_t = 20$	10	10	228,5	0,2824	9,1	0,1698	2,2	0,6685	3,0	0,3971	0,2
Variation von $K_{it}^{en} = 2,5$											
$K_{it}^{en} = 3$	9	10	246,6	0,2777	9,9	0,1232	0,9	1,0939	3,5	0,3693	0,2
$K_{it}^{en} = 5$	9	10	253,0	0,2649	9,9	0,1421	0,8	0,9188	3,3	0,3603	0,2
$K_{it}^{en} = 7,5$	9	10	250,6	0,2745	9,8	0,1599	1,0	0,8545	3,3	0,4333	0,2
$K_{it}^{en} = 10$	9	10	254,3	0,2318	9,9	0,1700	1,0	0,8938	3,2	0,4160	0,3

Tabelle A4: Fall mit Wende in Periode 240 ohne staatliche Förderung

Spezifikation	dominantes Paradigma (d.P.)	Etablierung des d.P.	Anzahl der Westuntern. bei Etabl. des d.P.	Anzahl der Ostuntern. bei Etabl. des d.P.	Referenzspezifikation der Marktöffnung in Periode 240		Anzahl der Ostuntern. nach Etabl. des d.P.	Anzahl der Westuntern. nach Etabl. des d.P.	$\phi A_{it}^{Ost} > \phi A_{it}^{West}$	$\phi K_{it}^{Ost} > \phi K_{it}^{West}$	
					Median	Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert	Variationskoeff.	Mittelwert	Variationskoeff.
			9	10	259,2	0,3027	10,4	0,1292	0,5	1,5108	3,5
Variation von $r_{it}=0,007$											
$r_{it}=0,00007$	9	10	257,8	0,3724	10,5	0,1899	0,4	2,4500	3,1	0,4900	0,1
$r_{it}=0,0035$	9	10	254,6	0,2734	10,6	0,1258	0,4	1,9030	3,1	0,3588	0,0
$r_{it}=0,014$	10	10	259,2	0,2747	10,4	0,1591	0,6	1,3771	3,9	0,3956	0,0
$r_{it}=0,035$	10	10	257,1	0,2671	10,1	0,1184	0,4	1,5817	4,9	0,2979	0,0
Variation von $B^{en}=1$											
$B^{en}=0$	10	10	255,7	0,2755	10,5	0,1176	0,3	1,6283	3,7	0,3834	0,0
$B^{en}=10$	10	10	256,4	0,2528	10,5	0,1467	0,4	1,5748	3,6	0,3598	0,0
$B^{en}=100$	10	10	263,0	0,2670	10,3	0,1188	0,4	1,4094	3,5	0,3896	0,0
$B^{en}=1000$	10	10	266,2	0,2684	10,3	0,1131	0,5	1,3669	3,6	0,3758	0,1

(Fortsetzung nächste Seite)

(Fortsetzung Tabelle A4)

Variation von R_{it}^{en} Ost = 0,5										
$R_{it}^{en} = 0,1$	9	10	262,1	0,2669	10,7	0,1328	0,1	2,6267	3,7	0,3944
$R_{it}^{en} = 1$	10	10	249,5	0,2507	10,4	0,1183	0,5	1,2961	3,8	0,4102
$R_{it}^{en} = 1,25$	10	10	254,4	0,2767	10,2	0,1739	0,9	1,1485	3,2	0,4343
$R_{it}^{en} = 1,5$	9	10	248,2	0,2685	9,9	0,1365	1,0	0,9864	3,5	0,3316
Variation von $Pen_t = 7$										
$Pen_t = 1$	10	10	266,8	0,2584	10,6	0,1135	0,1	3,4399	3,4	0,3818
$Pen_t = 4$	10	10	114,1	0,5968	153,8	0,0061	143,6	0,0032	143,9	0,0091
$Pen_t = 10$	10	10	252,1	0,2858	10,4	0,1420	0,5	1,4514	3,4	0,3835
$Pen_t = 20$	10	10	252,6	0,2602	10,1	0,1243	0,9	1,0737	3,4	0,3627
Variation von $K_{it}^{en} = 2,5$										
$K_{it}^{en} = 3$	10	10	260,9	0,2635	10,3	0,1179	0,4	1,3492	3,4	0,4139
$K_{it}^{en} = 5$	9	10	257,4	0,2573	10,5	0,1119	0,4	1,5861	3,9	0,3880
$K_{it}^{en} = 7,5$	10	10	268,5	0,2851	10,5	0,1346	0,3	1,5436	3,6	0,4696
$K_{it}^{en} = 10$	9	10	254,9	0,3005	10,5	0,1192	0,4	1,6626	3,6	0,3685

Tabelle A5: Fall mit Wende in Periode 340 ohne staatliche Förderung

(Fortsetzung nächste Seite)

(Fortsetzung Tabelle A5)

Variation von R_{it}^{en} Ost = 0,5											
$R_{it}^{en} = 0,1$	10	10	253,1	0,2660	10,4	0,0941	0,0	6,1644	3,4	0,4103	0,0
$R_{it}^{en} = 1$	10	10	261,8	0,2709	10,4	0,1029	0,2	2,5111	3,6	0,3498	0,0
$R_{it}^{en} = 1,25$	10	10	276,1	0,2654	10,7	0,1328	0,2	2,0647	3,7	0,4034	0,0
$R_{it}^{en} = 1,5$	10	10	274,7	0,2577	10,4	0,1299	0,3	1,6855	3,7	0,3576	0,0
Variation von $Pen_t = 7$											
$Pen_t = 1$	9	10	264,1	0,2565	10,4	0,0853	0,0	0,0000	3,6	0,3304	0,0
$Pen_t = 4$	10	10	263,1	0,2972	10,6	0,1103	0,1	2,9580	3,5	0,3329	0,0
$Pen_t = 10$	9	10	262,2	0,2883	10,8	0,1139	0,2	2,5193	3,6	0,3975	0,0
$Pen_t = 20$	9	10	266,5	0,2466	10,5	0,1245	0,3	2,0259	3,6	0,3875	0,0
Variation von $K_{it}^{en} = 2,5$											
$K_{it}^{en} = 3$	10	10	266,5	0,2740	10,6	0,1232	0,1	3,8987	3,9	0,3513	0,0
$K_{it}^{en} = 5$	10	10	247,2	0,2908	10,4	0,0831	0,1	3,0237	3,2	0,3680	0,0
$K_{it}^{en} = 7,5$	10	10	262,5	0,2735	10,4	0,1166	0,1	2,9855	3,5	0,3838	0,0
$K_{it}^{en} = 10$	9	10	247,5	0,3168	10,4	0,1127	0,1	2,8589	3,5	0,4058	0,0
										-	2x
										3x	5x

Tabelle A6: Fall mit Wende in Periode 40 mit staatlicher Förderung der Ostunternehmen

Spezifikation	dominantes Paradigma (d.P.)	Etablierung des d.P.	Anzahl der Westuntern. bei Etabl. des d.P.	Anzahl der Ostuntern. bei Etabl. des d.P.	Anzahl der Westuntern. nach Etabl. des d.P.	Anzahl der Ostuntern. nach Etabl. nach Etabl. des d.P.	Referenzspezifikation der Marktöffnung in Periode 40 mit staatlicher Förderung der Ostunternehmen		Variation von $r_{it}=0,007$	Variation von $B^m=1$					
							Mittelwert	Mittelwert							
$r_{it}=0,00007$	8	10	233,9	0,3164	9,3	0,1888	1,8	0,6337	2,5	0,6015	0,6	1,1139	38x	26x	24x
$r_{it}=0,0035$	9	9	219,1	0,3219	9,3	0,1699	1,7	0,4999	2,6	0,5406	0,4	1,4307	50x	21x	21x
$r_{it}=0,014$	10	10	233,0	0,3091	9,4	0,1697	1,6	0,6732	3,4	0,4706	0,5	1,1867	54x	34x	30x
$r_{it}=0,035$	10	10	216,5	0,3093	9,1	0,1600	1,6	0,6151	4,1	0,3785	0,6	1,0851	54x	35x	31x
Variation von $r_{it}=0,007$											Variation von $B^m=1$				
$B^m=0$	9	10	238,2	0,3065	9,7	0,1988	1,4	0,7192	3,2	0,4383	0,4	1,5842	42x	19x	16x
$B^m=10$	9	10	230,9	0,3175	9,7	0,1977	1,6	0,7206	3,1	0,4411	0,4	1,6533	41x	27x	25x
$B^m=100$	9	10	229,1	0,3272	9,3	0,1976	1,6	0,6866	2,8	0,5091	0,4	1,2247	47x	31x	26x
$B^m=1000$	9	10	228,4	0,3027	9,2	0,1886	1,8	0,5823	2,8	0,5365	0,6	1,1478	41x	29x	26x

(Fortsetzung nächste Seite)

(Fortsetzung Tabelle A6)

Variation von R_{it}^{en} Ost=0,5									
$R_{it}^{en}=0,1$	10	10	253,1	0,2660	10,4	0,0941	0,0	6,1644	3,4
$R_{it}^{en}=1$	10	10	261,8	0,2709	10,4	0,1029	0,2	2,5111	3,6
$R_{it}^{en}=1,25$	10	10	276,1	0,2654	10,7	0,1328	0,2	2,0647	3,7
$R_{it}^{en}=1,5$	10	10	274,7	0,2577	10,4	0,1299	0,3	1,6855	3,7
Variation von $Pen_t=7$									
$Pen_t=1$	10	10	254,4	0,2733	10,3	0,1108	0,2	1,7043	3,4
$Pen_t=4$	10	10	257,5	0,3065	9,9	0,1757	1,0	0,8006	3,1
$Pen_t=10$	9	10	231,2	0,3757	9,3	0,1882	2,1	0,5680	2,9
$Pen_t=20$	9	10	185,9	0,3949	7,8	0,2410	3,6	0,4564	2,1
Variation von $K_{it}^{en}=2,5$									
$K_{it}^{en}=3$	10	10	238,1	0,3079	9,6	0,1850	1,6	0,6406	3,1
$K_{it}^{en}=5$	9	10	225,2	0,3223	9,5	0,1772	1,5	0,5992	2,9
$K_{it}^{en}=7,5$	9	10	230,5	0,3453	9,3	0,1942	1,8	0,5451	3,0
$K_{it}^{en}=10$	9	10	230,2	0,3433	9,2	0,1607	1,6	0,6534	2,8
Variation von $G_t=2$									
$G_t=1$	9	10	229,4	0,3007	9,6	0,1866	1,5	0,6551	3,2
$G_t=5$	9	10	228,7	0,3216	9,4	0,1864	1,7	0,5906	2,8
$G_t=10$	9	10	239,6	0,3137	9,3	0,1510	1,4	0,6992	2,8
$G_t=50$	9	10	247,8	0,0363	9,6	0,0522	1,5	0,3371	3,3

Tabelle A7: Fall mit Wende in Periode 140 mit staatlicher Förderung der Ostunternehmen

Spezifikation	dominantes Paradigma (d.P.)	Etablierung des d.P.	Anzahl der Westuntern. bei Etabl. des d.P.	Anzahl der Ostuntern. bei Etabl. des d.P.	Anzahl der Westuntern. nach Etabl. des d.P.	Anzahl der Ostuntern. nach Etabl. des d.P.	Variationskoeff.		Variationskoeff.		Variationskoeff.		Variationskoeff.	
							Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert	Etabl. vor der Förderung	Etabl. vor der Förderung
Referenzspezifikation der Marktöffnung in Periode 140 mit staatlicher Förderung der Ostunternehmen														
	9	10	255,5	0,2546	10,0	0,1438	1,0	0,8929	3,3	0,4169	0,3	1,6903	23x	22x
														22x
Variation von $r_{it} = 0,007$														
$r_{it} = 0,0007$	8	10	245,3	0,2173	10,0	0,1644	1,1	0,7469	2,5	0,5649	0,4	1,4115	31x	24x
$r_{it} = 0,0035$	9	9	247,2	0,2756	10,1	0,1556	1,0	0,0229	2,9	0,4337	0,2	2,1506	23x	18x
$r_{it} = 0,014$	10	10	244,9	0,2553	9,9	0,1514	1,1	0,7544	3,5	0,4285	0,3	1,7189	32x	25x
$r_{it} = 0,035$	10	10	246,0	0,2714	9,9	0,1305	0,9	0,9850	4,2	0,4087	0,3	1,5853	32x	24x
Variation von $B^{en} = 1$														
$B^{en} = 0$	10	10	254,7	0,2764	10,2	0,1625	1,0	0,7583	3,4	0,4440	0,3	1,7225	25x	14x
$B^{en} = 10$	9	10	249,0	0,2704	9,7	0,1407	1,1	0,8923	3,0	0,4569	0,3	1,7368	29x	20x
$B^{en} = 100$	9	10	249,1	0,3109	10,1	0,1771	1,1	0,8485	3,2	0,4688	0,2	1,7464	29x	22x
$B^{en} = 1000$	10	10	259,3	0,2800	10,0	0,1636	0,9	0,8193	3,6	0,3837	0,4	1,4226	28x	17x
(Fortsetzung nächste Seite)														

(Fortsetzung Tabelle A7)

Variation von R_{it}^{en} Ost = 0,5												
R_{it}^{en} = 0,1	9	10	258,8	0,2673	10,6	0,1599	0,3	1,8549	3,4	0,4155	0,1	3,0208
R_{it}^{en} = 1	9	10	230,1	0,2989	9,5	0,1616	1,6	0,7057	2,9	0,4558	0,4	1,3271
R_{it}^{en} = 1,25	9	10	232,1	0,3057	9,5	0,1805	1,9	0,6944	2,8	0,5306	0,6	1,2194
R_{it}^{en} = 1,5	9	10	225,2	0,2465	9,1	0,1693	2,1	0,6303	2,8	0,5104	0,6	1,2562
Variation von Pen_t = 7												
Pen_t = 1	9	10	264,7	0,2608	10,5	0,1242	0,1	2,7203	3,5	0,3595	0,0	9,1104
Pen_t = 4	9	10	244,7	0,3150	10,0	0,1382	0,6	1,1858	3,3	0,3665	0,1	2,5884
Pen_t = 10	9	10	254,0	0,2837	10,1	0,1744	1,3	0,8108	3,4	0,4199	0,3	1,5431
Pen_t = 20	9	10	229,9	0,2723	9,0	0,1972	2,3	0,6072	2,7	0,5271	0,7	1,1065
Variation von K_{it}^{en} = 2,5												
K_{it}^{en} = 3	9	10	247,9	0,2609	9,8	0,1968	1,3	0,7618	3,2	0,4863	0,4	1,4710
K_{it}^{en} = 5	9	10	255,6	0,2493	9,7	0,1464	1,0	0,8589	3,1	0,4180	0,3	1,6835
K_{it}^{en} = 7,5	9	10	254,1	0,2682	10,0	0,1538	0,9	0,9112	2,9	0,4380	0,3	1,6430
K_{it}^{en} = 10	9	10	244,4	0,3052	10,0	0,1358	0,8	0,9449	3,1	0,4242	0,3	1,7552
Variation von G_t = 2												
G_t = 1	9	10	257,6	0,3067	10,1	0,1803	0,9	0,9522	3,2	0,4695	0,2	2,1272
G_t = 5	9	10	244,4	0,2834	9,9	0,1244	1,0	0,9127	3,2	0,4624	0,3	1,6747
G_t = 10	10	10	243,7	0,2648	9,6	0,1249	1,0	0,9136	2,9	0,4694	0,3	1,7252
G_t = 50	9	10	244,5	0,3135	10,0	0,1350	0,8	1,0554	3,0	0,5187	0,2	2,1602

Tabelle A8: Fall mit Wende in Periode 240 mit staatlicher Förderung der Ostunternehmen

Spezifikation	dominantes Paradigma (d.P.)	Etablierung des d.P.	Anzahl der Westuntern. bei Etabl. des d.P.	Anzahl der Ostuntern. bei Etabl. des d.P.	Anzahl der Westuntern. nach Etabl. des d.P.	Anzahl der Ostuntern. nach Etabl. des d.P.	$\phi A_{it}^{\text{Ost}} > \phi K_{it}^{\text{Ost}}$	$\phi K_{it}^{\text{West}} > \phi A_{it}^{\text{West}}$	$\phi A_{it}^{\text{Ost}} > \phi K_{it}^{\text{West}}$
							Mittelwert	Varianzkoeff.	Mittelwert
Referenzspezifikation der Markttöffnung in Periode 240 mit staatlicher Förderung der Ostunternehmen									
	9	10	257,3	0,2364	10,5	0,1296	0,4	1,6759	3,4
								0,3803	0,1
								2,8914	10x
								8x	10x
Variation von $r_{it}=0,007$									
$r_{it}=0,0007$	9	9	262,7	0,2686	10,4	0,1611	0,7	1,3619	2,8
$r_{it}=0,0035$	10	10	271,7	0,2319	10,4	0,1214	0,4	1,5765	3,4
$r_{it}=0,014$	10	10	257,8	0,2520	10,4	0,1321	0,4	1,5526	4,2
$r_{it}=0,035$	10	10	263,6	0,0588	10,1	0,0986	0,5	1,0222	4,7
.								0,1055	0,1
Variation von $B^{en}=1$									
$B^{en}=0$	10	10	264,0	0,2690	10,2	0,1233	0,5	1,2729	3,4
$B^{en}=10$	10	10	236,1	0,3268	10,4	0,1278	0,4	1,7205	3,4
$B^{en}=100$	9	10	268,4	0,2292	10,7	0,1384	0,5	1,3449	3,6
$B^{en}=1000$	10	10	269,9	0,2666	10,5	0,1221	0,5	1,6351	3,7
.								0,3484	0,2
Variation von $B^{en}=12$									
$B^{en}=0$	10	10	264,0	0,2690	10,2	0,1233	0,5	1,2729	3,4
$B^{en}=10$	10	10	236,1	0,3268	10,4	0,1278	0,4	1,7205	3,4
$B^{en}=100$	9	10	268,4	0,2292	10,7	0,1384	0,5	1,3449	3,6
$B^{en}=1000$	10	10	269,9	0,2666	10,5	0,1221	0,5	1,6351	3,7
.								0,3484	0,2

(Fortsetzung nächste Seite)

(Fortsetzung Tabelle A8)

Variation von R_{it}^{en} Ost = 0,5									
$R_{it}^{en} = 0,1$	9	10	250,3	0,2962	10,3	0,0788	0,1	4,5650	3,7
$R_{it}^{en} = 1$	9	10	254,1	0,2641	10,4	0,1206	0,7	1,2388	3,5
$R_{it}^{en} = 1,25$	9	10	266,4	0,2226	10,2	0,1325	1,0	1,0452	3,5
$R_{it}^{en} = 1,5$	9	10	259,9	0,2515	10,2	0,1257	1,0	1,3734	3,8
Variation von Pen. = 7									
Pen. _i = 1	9	10	265,4	0,2689	10,7	0,1276	0,1	2,9368	3,6
Pen. _i = 4	9	10	242,7	0,2710	10,3	0,1031	0,2	2,3083	3,4
Pen. _i = 10	9	10	250,6	0,3092	10,4	0,1207	0,7	1,2744	3,5
Pen. _i = 20	9	10	260,8	0,2530	10,1	0,1484	1,3	0,9930	3,6
Variation von $K_{it}^{en} = 2,5$									
$K_{it}^{en} = 3$	9	10	268,3	0,2748	10,5	0,1245	0,5	1,3583	3,2
$K_{it}^{en} = 5$	10	10	252,6	0,2596	10,4	0,1236	0,5	1,6566	3,5
$K_{it}^{en} = 7,5$	9	10	266,2	0,2807	10,6	0,1471	0,5	1,4662	3,7
$K_{it}^{en} = 10$	9	10	264,9	0,2750	10,2	0,1260	0,1	1,5540	3,6
Variation von $G_i = 2$									
$G_i = 1$	9	10	271,5	0,2433	10,3	0,1263	0,4	1,4055	3,7
$G_i = 5$	9	10	254,6	0,2591	10,5	0,1402	0,4	1,5133	3,6
$G_i = 10$	10	10	261,1	0,2612	10,4	0,1100	0,5	1,4452	3,2
$G_i = 50$	9	10	258,1	0,2211	10,3	0,1053	0,3	1,6712	3,3

Tabelle A9: Fall mit Wende in Periode 340 mit staatlicher Förderung der Ostunternehmen

Spezifikation	dominantes Paradigma (d.P.)		Etablierung des d.P.		Anzahl der Westuntern. bei Etabl. des d.P.		Anzahl der Ostuntern. bei Etabl. des d.P.		Anzahl der Westuntern. nach Etabl. des d.P.		Anzahl der Ostuntern. nach Etabl. des d.P.		σA_{it}^{Ost} > σA_{it}^{West}	σK_{it}^{Ost} > σK_{it}^{West}
	Median	Modal	Mittelwert	Variationskoeff.	Mittelwert	Variationskoeff.	Mittelwert	Variationskoeff.	Mittelwert	Variationskoeff.	Mittelwert	Variationskoeff.	vor der Etabl. des d.P.	vor der Etabl. des d.P.
Referenzspezifikation der Marktöffnung in Periode 340 mit staatlicher Förderung der Ostunternehmen														
	10	10	254,7	0,2757	10,6	0,1235	0,1	4,3472	3,5	0,3792	0,0	4,8990	2x	2x
Variation von $\tau_{it}=0,07$														
$\tau_{it}=0,0007$	9	10	250,8	0,3047	10,6	0,1180	0,1	2,8395	2,8	0,4920	0,0	5,2915	2x	4x
$\tau_{it}=0,0035$	9	10	258,0	0,2708	10,6	0,1117	0,1	2,9761	2,9	0,3932	0,0	-	0x	1x
$\tau_{it}=0,014$	10	10	267,5	0,2575	10,6	0,1187	0,1	3,5925	4,2	0,3413	0,0	9,3808	1x	4x
$\tau_{it}=0,035$	10	10	253,5	0,2799	10,3	0,0800	0,1	3,4102	4,9	0,2922	0,0	-	0x	2x
Variation von $B_{it}^n=1$														
$B_{it}^n=0$	9	10	256,1	0,3000	10,6	0,1242	0,1	2,8891	3,6	0,3423	0,0	6,8799	3x	5x
$B_{it}^n=10$	10	10	265,5	0,2689	10,6	0,1094	0,1	4,6862	3,7	0,3620	0,0	9,0000	2x	2x
$B_{it}^n=100$	9	10	255,2	0,2846	10,3	0,0800	0,1	3,2259	3,3	0,3938	0,0	8,4853	2x	1x
$B_{it}^n=1000$	10	10	262,4	0,2839	10,5	0,0957	0,2	2,7484	3,4	0,4251	0,1	4,2802	3x	3x

(Fortsetzung nächste Seite)

(Fortsetzung Tabelle A9)

Variation von R_{it}^{en} Ost = 0,5											
$R_{it}^{en}=0,1$	10	10	267,9	0,5729	10,7	0,0123	0,0	0,0009	3,5	0,0102	0,0
$R_{it}^{en}=1$	9	10	261,9	0,3021	10,3	0,1154	0,2	2,5794	3,3	0,3940	0,0
$R_{it}^{en}=1,25$	9	10	258,1	0,2759	10,5	0,1177	0,1	2,6646	3,6	0,3888	0,0
$R_{it}^{en}=1,5$	9	10	259,4	0,2852	10,8	0,1350	0,4	1,6345	3,4	0,3847	0,1
Variation von $Pen_t=7$											
$Pen_t=1$	10	10	257,4	0,2844	10,4	0,0852	0,0	8,7178	3,7	0,3723	0,0
$Pen_t=4$	9	10	263,9	0,2772	10,6	0,0930	0,1	3,6742	3,5	0,4358	0,0
$Pen_t=10$	9	10	264,8	0,2915	10,6	0,1166	0,1	3,3538	3,8	0,3938	0,0
$Pen_t=20$	10	10	265,0	0,3002	10,6	0,1309	0,3	1,7348	3,3	0,4501	0,1
Variation von $K_{it}^{en}=2,5$											
$K_{it}^{en}=3$	9	10	267,4	0,2962	10,7	0,1405	0,1	3,3448	3,6	0,3801	0,0
$K_{it}^{en}=5$	10	10	248,6	0,3162	10,8	0,1455	0,1	4,0633	3,8	0,3173	0,0
$K_{it}^{en}=7,5$	10	10	262,9	0,2699	10,4	0,0919	0,2	2,6508	3,5	0,3815	0,0
$K_{it}^{en}=10$	9	10	244,2	0,3126	10,6	0,1088	0,1	3,8471	3,5	0,3681	0,0
Variation von $G_t=2$											
$G_t=1$	10	10	265,6	0,2624	10,6	0,1237	0,1	3,4400	3,9	0,3572	0,0
$G_t=5$	9	10	274,7	0,2676	10,8	0,1235	0,2	2,4826	3,6	0,4171	0,1
$G_t=10$	9	10	262,7	0,2985	10,7	0,1203	0,2	2,1044	3,5	0,3901	0,1
$G_t=50$	9	10	280,0	0,2467	10,9	0,1359	0,1	2,6458	3,5	0,3990	0,1

Anhang 5: Regressionsrechnungen für die Simulationsläufe⁴

- Tabelle A10 Regressionsrechnungen der Variation der Simulationsläufe ohne Marktöffnung
- Tabelle A11 Regressionsrechnungen der Variation der Simulationsläufe mit Marktöffnung in Periode 40
- Tabelle A12 Regressionsrechnungen der Variation der Simulationsläufe mit Marktöffnung in Periode 140
- Tabelle A13 Regressionsrechnungen der Variation der Simulationsläufe mit Marktöffnung in Periode 240
- Tabelle A14 Regressionsrechnungen der Variation der Simulationsläufe mit Marktöffnung in Periode 340
- Tabelle A15 Regressionsrechnungen der Variation der Simulationsläufe mit Marktöffnung in Periode 40 bei staatlicher Unterstützung der Ostunternehmen
- Tabelle A16 Regressionsrechnungen der Variation der Simulationsläufe mit Marktöffnung in Periode 140 bei staatlicher Unterstützung der Ostunternehmen
- Tabelle A17 Regressionsrechnungen der Variation der Simulationsläufe mit Marktöffnung in Periode 240 bei staatlicher Unterstützung der Ostunternehmen
- Tabelle A18 Regressionsrechnungen der Variation der Simulationsläufe mit Marktöffnung in Periode 340 bei staatlicher Unterstützung der Ostunternehmen
- Tabelle A19 Regressionsrechnungen der Variation der Simulationsläufe mit Marktöffnung in Periode 40, 140, 240 und 340

⁴ In den folgenden Tabellen zeigt das Zeichen ** einen statistisch signifikanten Zusammenhang mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von höchstens 1%, das Zeichen * einen von höchstens 5% an.

Tabelle A10: Regressionsrechnungen der Variation der Simulationsläufe ohne Marktöffnung

Variation von	Fallzahl	Höhe des dominierenden Paritäts (d.P.)	Zeipkt. der Etablierung des d. P.	Anzahl der Ostunternehm. bei Etabl. des d.P.	Preis bei Etabl. des d.P.	Menge bei Etabl. des d.P.	Anzahl der Ostunternehm. nach Etabl. des d.P.	Preis nach Etabl. des d.P.	Menge nach Etabl. des d.P.	$\partial K_{it}^{\text{Ost}} > \partial K_{it}^{\text{West}}$
δ	390	β	0,023	0,026	0,070	-0,070	-0,072	0,129	-0,129	
		R^2	0,001	0,001	0,005	0,005	0,005	0,017	0,017	
		t, sign	0,455	0,450	0,518	1,376	-1,376	-1,417	2,558*	-2,558*
c	377	β	-0,192	-0,186	-0,191	-0,191	-0,188	-0,174	-0,192	-0,188
		R^2	0,037	0,035	0,036	0,036	0,035	0,030	0,037	0,035
		t, sign	-3,797**	-3,670***	-3,766***	-3,768***	-3,708***	-3,417***	-3,801***	-3,711***
a_{it}^{ii}	348	β	-0,025	-0,015	-0,080	-0,434	0,434	-0,008	-0,405	-0,405
		R^2	0,001	0,00	0,006	0,189	0,189	0,000	0,164	0,164
		t, sign	-0,457	-0,273	-1,496	-8,984***	8,984***	-0,155	-8,254***	8,254***

DOI <https://doi.org/10.3790/978-3-428-49761-4>

a_{it}^{rl}	282	β	0,033	-0,557	0,518		0,199	-0,199		0,336	-0,150	-0,150	
	R^2	0,001	0,311	0,269		0,040	0,040		0,113	0,019	0,023		
	t, sign	0,560	-11,251**	10,160**		3,412**	-3,412**		5,970**	2,546*	-2,546*		
	β	0,059	-0,033	-0,047		-0,025	0,025		0,110	-0,010	0,010		
374	R^2	0,004	0,001	0,002		0,001	0,001		0,010	0,00	0,00		
	t, sign	1,145	-0,638	-0,904		-0,490	0,490		2,144*	-0,185	0,185		
	β	0,002	0,024	-0,010		0,109	-0,109		-0,072	0,154	-0,154		
	R^2	0,00	0,001	0,00		0,012	0,012		0,005	0,024	0,024		
	t, sign	0,045	0,461	-0,201		2,120*	-2,120*		-1,389	3,011**	-3,011**		
	β	-0,303	-0,642	0,437		0,205	0,205		0,087	0,202	-0,202		
269	R^2	0,092	0,410	0,191		0,042	0,042		0,008	0,041	0,041		
	t, sign	-5,199**	-13,698**	7,963**		3,433**	-3,433**		1,434	3,385**	-3,385**		

(Fortsetzung nächste Seite)

(Fortsetzung Tabelle A10)

K_{\min}	370	β	0,006	-0,005	0,018	0,083	-0,083	-0,69	0,123	-0,123
R^2	0,00	0,00	0,00		0,007	0,007		0,005	0,015	0,015
t, sign	0,113	-0,106	0,339		1,591	-1,591		-1,330	2,371*	-2,371*
β	0,260	-0,066	-0,115		-0,386	0,386		0,410	-0,373	0,373
R^2	0,068	0,004	0,013		0,149	0,149		0,168	0,139	0,139
t, sign	5,127**	-1,261+	-2,199*		-7,950**	7,950**		8,554***	-7,654***	7,654***
β	0,151	0,159	-0,063		0,208	-0,208		0,183	0,249	-0,250
R^2	0,023	0,025	0,004		0,043	0,043		0,033	0,062	0,063
t, sign	3,258**	3,416**	-1,347		4,529**	4,529**		3,949**	5,464**	-5,494**
B_{en}	453									

DOI <https://doi.org/10.3790/978-3-428-49761-4>

Tabelle A11: Regressionsrechnungen der Variation der Simulationsläufe bei Marktöffnung in Periode 40

Variation von	Fallzahl	Höhe des dominanten Paradigmas (d.P.)	Zeipkt. der Etablierung des d. P.	Anzahl der Ostunternehm. bei Etabl. des d.P.	Preis bei Etabl. des d.P.	Menge bei Etabl. des d.P.	Anzahl der Ost-West-untern. nach Etabl. des d.P.	Preis nach Etabl. des d.P.	Menge nach Etabl. des d.P.	$\varnothing A_{it}^{\text{Ost}} > \varnothing A_{it}^{\text{west}}$	$\varnothing K_{it}^{\text{Ost}} > \varnothing K_{it}^{\text{west}}$				
B_{en}	516	β	0,138	0,213	-0,066	-0,052	0,215	-0,014	0,194	0,289	-0,024	-0,103	-0,061		
		R^2	0,019	0,045	0,004	0,003	0,046	0,000	0,038	0,084	0,001	0,011	0,004		
C_{Ost}^{en}	428	t,sign	3,167/**	4,938**	-1,505	-1,179	4,987**	-4,9871**	-0,329	4,4877**	6,8444**	-6,8444**	-1,375		
		β	-0,043	-0,008	-0,019	0,031	-0,007	0,007	-0,031	-0,058	-0,030	0,030	-0,004		
K_{en}^{Ost}	428	R^2	0,002	0,000	0,001	0,000	0,000	0,001	0,003	0,001	0,006	0,001	0,000		
		t,sign	-0,865	-0,171	-0,382	0,619	-0,135	0,135	-0,620	-1,168	-0,603	0,603	-1,592	0,628	-0,082
		β	-0,025	0,028	-0,106	0,090	-0,103	0,103	0,109	-0,101	-0,071	0,071	0,127	0,417	0,389
		R^2	0,001	0,001	0,011	0,008	0,011	0,011	0,012	0,010	0,005	0,005	0,016	0,174	0,151
		t,sign	-0,510	0,575	-2,166*	1,833	-2,102*	2,102*	2,234*	-2,072*	-1,452	1,452	2,593**	9,329**	8,580**

(Fortsetzung nächste Seite)

(Fortsetzung Tabelle A11)

$P_{\text{en}}^{\text{ost}}$	424	β	-0,128	-0,227	0,697	-0,318	0,198	-0,341	-0,099	0,170	-0,170	0,339	0,144	0,160	
R^2	0,016	0,051	0,486	0,101	0,039	0,039	0,117	0,010	0,029	0,029	0,115	0,021	0,026		
t,sign		-2,635***	4,748***	19,834***	-6,833***	4,131***	-4,131***	7,411***	-2,036*	3,523***	-3,523***	7,358***	2,961***	3,309***	
$P_{\text{it}}^{\text{ost}}$	410	β	0,332	-0,088	-0,012	-0,137	-0,371	0,371	0,169	0,368	-0,366	0,366	0,096	0,125	
R^2	0,110	0,008	0,000	0,019	0,138	0,138	0,029	0,135	0,134	0,134	0,134	0,009	0,016	0,015	
t,sign		6,975***	-1,742	-0,229	-2,737***	-7,918***	7,918***	3,400***	7,845***	-7,796***	7,796***	1,913	2,490*	2,466*	
$P_{\text{it}}^{\text{ost}}$	437	β	-0,055	-0,182	0,691	-0,313	0,072	-0,072	0,332	-0,180	0,070	-0,070	0,511	0,140	0,152
R^2	0,003	0,033	0,478	0,098	0,005	0,005	0,110	0,032	0,005	0,005	0,005	0,262	0,020	0,023	
t,sign		-1,119	-3,736***	19,291***	-6,652***	1,448	-1,448	7,103***	-3,694***	1,424	-1,424	12,008***	2,856***	3,101***	

DOI <https://doi.org/10.3790/978-3-428-4761-4>

Tabelle A12: Regressionsrechnungen der Variation der Simulationssläufe bei Marktöffnung in Periode 140

Variation von	Fallzahl	Höhe des dominanten Paradigmas (d.P.)	Zeitpkt. der Etablierung des d.P.	Anzahl der Ostunternehmen bei Etabl. d. d.P.	Preis bei Etabl. des d.P.	Menge bei Etabl. des d.P.	Anzahl der Ostunternehmen nach Etabl. des d.P.	Anzahl der Westunternehmen nach Etabl. des d.P.	Preis nach Etabl. des d.P.	Menge nach Etabl. des d.P.	$\varnothing A_{it}^{\text{Ost}} > \varnothing A_{it}^{\text{west}}$	$\varnothing K_{it}^{\text{Ost}} > \varnothing K_{it}^{\text{west}}$			
B_{en}	516	β	0,115	0,242	-0,017	0,183	-0,183	0,020	0,187	0,267	-0,267	0,017	-0,054	-0,013	
		R^2	0,013	0,059	0,000	0,034	0,034	0,000	0,035	0,072	0,072	0,000	0,003	0,000	
$t, sign$		2,567*	5,538***	-0,387	-0,392	4,134***	-4,134***	0,443	4,218***	6,150***	-6,150***	0,379	-1,190	-0,296	
C_{en}^{Ost}	428	β	0,039	0,035	0,024	0,029	-0,058	0,058	-0,019	-0,003	-0,036	0,036	-0,004	-0,044	
		R^2	0,002	0,001	0,001	0,001	0,003	0,003	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,002	
		$t, sign$	0,791	0,705	0,498	0,585	-1,182	1,183	-0,396	-0,052	-0,730	0,730	-0,083	-0,571	-0,904
K_{en}^{Ost}	428	β	0,004	0,026	0,029	0,015	-0,098	0,098	0,084	-0,052	-0,103	0,103	0,056	0,373	0,384
		R^2	0,000	0,001	0,001	0,000	0,010	0,010	0,007	0,003	0,011	0,011	0,003	0,139	0,148
		$t, sign$	0,079	0,522	0,581	0,310	-1,972**	1,972**	1,693	-1,051	-2,078*	2,078*	1,133	8,094**	8,376**

(Fortsetzung nächste Seite)

(Fortsetzung Tabelle A12)

$P_{\text{en}}^{\text{Ost}}$	424	β	0,064	-0,153	0,580	-0,257	0,081	-0,081	0,120	-0,116	0,072	-0,072	0,159	0,014	0,024
	R^2		0,004	0,023	0,336	0,066	0,006	0,006	0,014	0,013	0,005	0,005	0,025	0,000	0,001
	t,sign		1,305	-3,150**	14,514***	5,413**	1,649	-1,649	2,460*	-2,383*	1,463	-1,463	3,274**	0,288	0,498
$P_{\text{en}}^{\text{Ost}}$	410	β	0,239	-0,045	-0,074	-0,017	-0,250	0,250	-0,033	0,364	-0,285	0,285	-0,046	0,014	-0,031
	R^2		0,057	0,002	0,005	0,000	0,062	0,062	0,001	0,133	0,081	0,081	0,002	0,000	0,001
	t,sign		4,008**	-0,743	-1,203	-0,282	-4,205***	4,205**	-0,540	6,376***	-4,842***	4,842***	-0,751	0,230	-0,508
$R_{\text{nt}}^{\text{Ost}}$	437	β	-0,067	-0,217	0,479	-0,204	0,173	-0,173	0,190	-0,070	0,149	-0,149	0,243	0,128	0,111
	R^2		0,005	0,047	0,229	0,042	0,030	0,030	0,036	0,005	0,022	0,022	0,059	0,016	0,012
	t,sign		-1,375	-4,512**	11,095***	-4,249**	3,568***	-3,568***	3,935***	-1,429	3,062***	-3,062***	5,102***	2,629***	2,266*

DOI <https://doi.org/10.3790/978-3-284-99144-4>

Tabelle A13: Regressionsrechnungen der Variation der Simulationläufe bei Marktöffnung in Periode 240

Variation	Fallzahl	Höhe des dominierenden Paradigmas (d.P.)	Zeitpunkt der Etablierung des d. P.	Anzahl der Ostunternehmen bei Etabl. des d.P.	Menge bei Etabl. des d.P.	Preis bei Etabl. des d.P.	Anzahl der Ost-West-untern. bei Etabl. d. d.P.	Anzahl der Ost-West-untern. nach Etabl. des d.P.	Preis nach Etabl. des d.P.	Menge nach Etabl. des d.P.	$\varnothing A_{it}^{Ost}$ > $\varnothing A_{it}^{West}$	$\varnothing K_{it}^{Ost}$ > $\varnothing K_{it}^{West}$	
B _{en}	516	β	0,193	0,045	-0,122	0,241	-0,241	0,087	0,157	0,275	-0,275	0,052	-0,048
		R ²	0,031	0,037	0,002	0,015	0,058	0,008	0,025	0,075	0,075	0,003	0,002
t,sign	4,009**	4,444***	1,019	-2,780*	5,615**	-5,615**	1,979*	3,597**	6,449***	6,449***	1,178	-1,080	-0,437
		β	-0,058	0,022	-0,021	-0,041	0,090	-0,090	0,019	0,061	-0,032	0,032	-0,081
C _{Ost}	428	R ²	0,003	0,001	0,000	0,002	0,008	0,008	0,000	0,004	0,001	0,001	0,007
		t,sign	-1,163	0,447	-0,414	-0,826	1,802	-1,802	0,380	1,216	-0,648	0,6480	0,537
K _{en} ^{Ost}	428	β	-0,018	-0,010	-0,054	0,044	-0,092	0,092	0,073	0,020	-0,084	0,084	0,093
		R ²	0,000	0,000	0,003	0,002	0,009	0,009	0,005	0,000	0,007	0,007	0,049
		t,sign	-0,360	-0,210	-1,081	0,884	-1,856	1,856	1,462	0,401	-1,684	1,684	1,874

DOI <https://doi.org/10.3790/978-3-428-49761-4>

(Fortsetzung nächste Seite)

(Fortsetzung Tabelle A13)

$P_{\text{en}}^{\text{ost}}$	424	β	0,060	-0,055	0,388	-0,125	-0,064	0,064	0,186	-0,032	-0,076	0,076	0,144	0,118	0,167
	R^2		0,004	0,003	0,151	0,016	0,004	0,004	0,035	0,001	0,006	0,006	0,021	0,014	0,028
	t,sign		1,200	-1,102	8,478**	-2,535*	-1,288	1,288	3,809**	-0,643	-1,538	1,538	2,929**	2,386*	3,415**
$P_{\text{ut}}^{\text{ost}}$	410	β	0,347	-0,002	-0,016	-0,106	-0,403	0,403	-0,045	0,434	-0,384	0,384	-0,115	0,026	0,011
	R^2		0,120	0,000	0,000	0,011	0,163	0,163	0,002	0,188	0,147	0,147	0,013	0,001	0,000
	t,sign		7,272**	-0,040	-0,324	-2,088*	-8,668**	8,668**	-0,883	9,470**	-8,179**	8,179**	-2,274	0,509	0,224
	β		-0,055	-0,070	0,343	-0,167	0,087	-0,087	0,137	-0,066	0,095	-0,095	0,103	0,075	0,084
	R^2		0,003	0,005	0,117	0,028	0,008	0,008	0,019	0,004	0,009	0,009	0,011	0,006	0,007
	t,sign		-1,099	-1,413	7,323**	-3,393**	1,749	-1,749	2,782**	-1,328	1,915	-1,915	2,078*	1,519	1,682

Tabelle A14: Regressionsrechnungen der Variation der Simulationsläufe bei Marktöffnung in Periode 340

Variation von	Fallzahl	Höhe des dominanten Paradigmas (d.P.)	Zeipkt. der Etablierung des d. P.	Anzahl der Ostunternehmen bei Etabl. des d.P.	Preis bei Etabl. des d.P.	Menge bei Etabl. des d.P.	Anzahl der Ost-West-untern. bei Etabl. d. d.P.	Preis nach Etabl. des d.P.	Menge nach Etabl. des d.P.	σA_{it}^{ost}	σK_{it}^{ost}
B_{en}	516	β	0,061	0,158	-0,010	0,266	-0,266	0,024	0,226	-0,293	0,072
		R^2	0,004	0,025	0,001	0,000	0,071	0,001	0,051	0,086	0,016
		t,sign	1,369	3,589**	0,728	-0,229	6,178**	-6,178**	0,537	5,192**	-6,885***
C_{en}^{cor}	428	β	-0,018	-0,047	-0,062	-0,070	0,041	-0,041	0,005	0,033	-0,019
		R^2	0,000	0,002	0,004	0,005	0,002	0,002	0,000	0,001	-0,017
		t,sign	-0,362	-0,927	-1,226	-1,389	0,813	-0,815	0,100	0,656	-0,013
K_{en}^{ost}	428	β	-0,030	-0,078	0,014	-0,060	0,127	-0,127	0,006	-0,080	0,057
		R^2	0,001	0,006	0,000	0,004	0,016	0,016	0,000	0,006	0,097
		t,sign	-0,585	-1,539	0,269	-1,168	2,505*	-2,505*	0,120	-1,578	1,613
										-1,613	1,127
										1,899	3,037**

(Fortsetzung nächste Seite)

(Fortsetzung Tabelle A14)

P_{en}	β	-0,046	0,011	0,237	-0,007	-0,016	0,016	0,050	0,011	0,012	-0,012	0,051	-0,012	-0,012
424	R^2	0,002	0,000	0,056	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000
	t,sign	-0,924	0,227	4,850**	-0,146	-0,328	0,328	0,986	0,226	0,236	-0,236	1,009	-0,240	-0,240
	β	0,319	-0,204	-0,122	-0,171	-0,340	0,340	-0,073	0,407	-0,269	0,269	-0,070	-0,027	-0,014
410	R^2	0,102	0,041	0,015	0,029	0,115	0,115	0,005	0,166	0,072	0,072	0,005	0,001	0,000
	t,sign	6,577***	-4,065***	-2,409*	-3,400***	-7,057***	7,057***	-1,422	8,716***	-1,253***	5,457***	-1,374	-0,531	-0,282
	β	0,078	0,103	0,206	0,032	0,005	0,005	0,040	0,083	0,020	0,020	0,053	-0,036	-0,036
437	R^2	0,006	0,011	0,043	0,001	0,000	0,000	0,002	0,007	0,000	0,000	0,003	0,001	0,001
	t,sign	1,532	2,032*	4,146***	0,635	0,098	-0,098	0,792	1,633	0,393	-0,393	1,037	-0,703	-0,703

[DOI: <https://doi.org/10.3700/078-31428-47461-4>]

Tabelle A15: Regressionsrechnungen der Variation der Simulationsläufe bei Markttöffnung in Periode 40 bei staatlicher Unterstützung der Ostunternehmen

Variation von	Fallzahl	Höhe dominanter Paradigmas (d.P.)	Zeitpkt. der Etablierung des d. P.	Anzahl der Ostunternehmen bei Etabl. des d.P.	Preis bei Etabl. des d.P.	Menge bei Etabl. des d.P.	Anzahl der Ostunternehmen nach Etabl. des d.P.	Preis nach Etabl. des d.P.	Menge nach Etabl. des d.P.	$\varnothing A_{\text{Ht}}^{\text{Ost}} > \varnothing A_{\text{Ht}}^{\text{West}}$ vor Etabl. des d.P.	$\varnothing K_{\text{Ht}}^{\text{Ost}} > \varnothing K_{\text{Ht}}^{\text{West}}$ nach der Etabl. des d.P.
B _{en}	516	β	0,214	0,002	-0,041	0,255	-0,255	0,004	0,224	0,314	-0,314
		R ²	0,006	0,046	0,000	0,002	0,065	0,000	0,050	0,099	0,000
t,sign		1,754	4,973**	0,036	-0,922	5,976**	5,976**	0,096	5,218**	7,516**	-7,516**
β	-0,036	-0,004	0,066	0,051	0,011	-0,011	0,013	0,039	-0,046	0,046	-0,236
R ²	0,001	0,000	0,004	0,003	0,000	0,000	0,000	0,002	0,002	0,005	-1,437
t,sign	-0,739	-0,081	1,373	1,047	0,218	-0,218	0,265	0,815	-0,959	0,959	-1,715
C^{Ost}	428	β	-0,065	-0,092	0,036	-0,086	-0,067	0,067	0,132	-0,053	0,046
		R ²	0,004	0,008	0,001	0,007	0,005	0,005	0,017	0,003	0,002
t,sign	-1,350	-1,900	0,749	-1,792	-1,395	1,395	2,755**	-1,089	-0,740	0,740	2,223*
K _{en} ^{Ost}	428										6,552**

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-8376-4284-9_761-4

(Fortsetzung nächste Seite)

Fortsetzung Tabelle A15)

$P_{\text{en}}^{\text{ost}}$	424	β	-0,108	-0,326	0,713	-0,455	0,091	-0,091	0,477	-0,283	0,061	-0,061	0,427	0,366	0,443
	R^2		0,012	0,106	0,508	0,207	0,008	0,008	0,228	0,080	0,004	0,004	0,223	0,134	0,196
	t,sign	-2,229*	7,093**	20,908***	-10,523**	1,870	-1,870	11,161**	-6,060**	1,261	-1,261	11,003**	8,084***	10,159**	
$P_{\text{it}}^{\text{ost}}$	410	β	0,262	-0,096	-0,045	-0,068	-0,422	0,422	0,047	0,355	-0,405	0,405	-0,027	0,006	0,019
	R^2		0,069	0,009	0,002	0,005	0,178	0,178	0,002	0,126	0,164	0,164	0,001	0,000	0,000
	t,sign	5,494**	-1,960***	-0,909	-1,386	-9,418***	9,418***	0,950	7,687***	-8,954***	8,955***	-8,955***	-0,536	0,1163	0,393
$R_{\text{it}}^{\text{ost}}$	437	β	-0,121	-0,424	0,626	-0,429	0,058	-0,058	0,409	-0,325	-0,062	0,062	0,464	0,326	0,400
	R^2		0,015	0,179	0,391	0,184	0,003	0,003	0,167	0,106	0,004	0,004	0,215	0,106	0,160
	t,sign	-2,542*	9,763***	16,742***	-9,905***	1,205	-1,205	9,350**	-7,176**	-1,296	1,296	10,933***	7,209***	9,122***	
G	395	β	-0,012	0,040	-0,030	0,008	-0,040	0,040	-0,115	0,057	-0,034	0,034	-0,145	-0,128	-0,119
	R^2		0,000	0,002	0,001	0,000	0,002	0,002	0,013	0,003	0,001	0,001	0,021	0,016	0,014
	t,sign	-0,246	0,802	-0,604	0,163	-0,804	0,804	-2,291*	1,138	-0,666	0,666	-2,911**	-2,560*	-2,384*	

DOI: <https://doi.org/10.3990/97834428497614>

**Tabelle A16: Regressionsrechnungen der Variation der Simulationsläufe bei Markttöffnung
in Periode 140 bei staatlicher Unterstützung der Ostunternehmen**

Variation von	Fallzahl	Höhe dominanter Paradigmas (d.P.)	Zeipkt. der Etablierung des d. P.	Anzahl der Ostunternehmen bei Etabl. des d.P.	Preis bei Etabl. des d.P.	Menge bei Etabl. des d.P.	Anzahl der Ostunternehmen nach Etabl. des d.P.	Preis nach Etabl. des d.P.	Menge nach Etabl. des d.P.	$\varnothing A_{it}^{Ost}$ > $\varnothing A_{it}^{West}$ vor Etabl. des d.P.	$\varnothing K_{it}^{Ost}$ > $\varnothing K_{it}^{West}$ nach der Etabl. des d.P.
B_{en}	516	β	0,164	0,222	0,109	-0,035	0,181	-0,181	0,087	0,163	0,253
B_{en}	516	R^2	0,027	0,049	0,012	0,001	0,033	0,008	0,027	0,064	0,064
$t, sign$	3,761 **	5,137 **	2,4753 *	-0,798	4,142 **	-4,142 **	1,971 *	3,738 **	5,903 **	-5,903 **	0,969
β	-0,130	-0,003	-0,064	0,059	0,042	-0,042	-0,056	0,033	0,076	-0,076	-0,037
C_{ost}	428	R^2	0,017	0,000	0,004	0,004	0,002	0,003	0,001	0,006	0,001
C_{ost}	428	$t, sign$	-2,657 **	-0,065	-1,304	1,202	0,857	-0,857	-1,128	0,663	1,5461
K_{en}^{Ost}	428	β	-0,010	-0,034	-0,134	0,064	0,005	-0,005	-0,014	-0,054	-0,747
K_{en}^{Ost}	428	R^2	0,000	0,001	0,018	0,004	0,000	0,000	0,000	0,003	0,001
$t, sign$	-0,200	-0,707	-2,782 **	1,314	0,105	-0,105	-0,297	-1,122	-0,629	0,629	-1,559

(Fortsetzung nächste Seite)

(Fortsetzung Tabelle A16)

P_{en}^{ost}	β	-0,159	-0,143	0,603	-0,283	-0,005	0,005	0,421	-0,181	-0,033	0,033	0,385	0,376	0,372	
424	R^2	0,025	0,020	0,364	0,080	0,000	0,000	0,177	0,033	0,001	0,001	0,149	0,141	0,139	
	t,sign	-3,297**	-2,957**	15,501**	-6,051**	-0,097	0,097	9,512**	-3,763**	-0,670	0,670	8,562**	8,309**	8,226**	
	β	0,323	-0,016	-0,077	-0,031	-0,410	0,410	0,011	0,361	-0,315	0,315	-0,015	-0,022	-0,034	
	R^2	0,104	0,000	0,006	0,001	0,168	0,168	0,000	0,130	0,099	0,099	0,000	0,001	0,001	
	t,sign	7,007**	-0,328	-1,594	-0,646	9,236**	9,236**	0,232	7,958**	-6,813**	6,813**	-0,298	-0,461	-0,693	
	β	-0,016	-0,196	0,511	-0,285	0,017	-0,017	0,285	-0,167	-0,037	0,037	0,344	0,300	0,312	
	R^2	0,000	0,038	0,261	0,081	0,000	0,000	0,081	0,028	0,001	0,001	0,119	0,090	0,097	
	t,sign	-0,324	-4,084**	12,178**	-6,091**	0,345	-0,345	6,093**	-3,470**	-0,761	0,761	7,510**	6,436**	6,728**	
	β	-0,073	-0,043	-0,054	0,003	-0,012	0,012	-0,078	-0,032	-0,010	0,010	-0,044	-0,067	-0,067	
	G	395	R^2	0,005	0,002	0,003	0,000	0,000	0,006	0,001	0,000	0,000	0,002	0,004	0,004
	t,sign	-1,474	-0,869	-1,093	0,064	-0,248	0,248	-1,567	-0,640	-0,209	0,209	-0,890	-1,346	-1,347	

**Tabelle A17: Regressionsrechnungen der Variation der Simulationsläufe bei Markttöffnung
in Periode 240 bei staatlicher Unterstützung der Ostunternehmen**

Variation von	Fallzahl	Höhe des dominierenden Paradigmas (d.P.)	Zeipkt. der Etablierung des d. P.	Anzahl der Ostunternehm. bei Etabl. des d.P.	Preis bei Etabl. des d.P.	Menge bei Etabl. des d.P.	Anzahl der Ostunternehm. nach Etabl. des d.P.	Preis nach Etabl. des d.P.	Menge nach Etabl. des d.P.	ϕA_{it}^{Ost} > ϕA_{it}^{West} vor Etabl. des d.P.	ϕK_{it}^{Ost} > ϕK_{it}^{West} nach der Etabl. des d.P.
B_{en}	516	β	0,119	0,268	0,031	-0,073	0,216	0,007	0,154	0,271	-0,271
		R^2	0,014	0,072	0,001	0,005	0,046	0,000	0,024	0,073	0,073
		t,sign	2,689**	6,273***	0,695	-1,656	4,969**	-4,969**	0,150	3,505***	6,338***
C^{Ost}	428	β	0,018	-0,051	-0,016	-0,013	0,088	-0,088	-0,056	-0,019	0,072
		R^2	0,000	0,003	0,000	0,008	0,008	0,003	0,000	0,005	0,005
		t,sign	0,364	-1,034	-0,327	-0,267	1,789	-1,789	-1,126	-0,375	1,464
K_{en}^{Ost}	428	β	0,000	0,030	-0,040	-0,014	0,008	-0,008	-0,041	0,108	0,024
		R^2	0,000	0,001	0,002	0,000	0,000	0,000	0,002	0,012	0,001
		t,sign	0,008	0,605	-0,815	-0,286	0,153	-0,153	-0,833	2,201*	0,476

(Fortsetzung nächste Seite)

(Fortsetzung Tabelle A17)

	β	-0,021	0,020	0,460	-0,115	-0,043	0,043	0,216	0,018	-0,051	0,051	0,227	0,300	0,243
P _{ea} ^{Ost}	R ²	0,000	0,000	0,212	0,013	0,002	0,002	0,047	0,000	0,003	0,003	0,051	0,090	0,059
	t,sign	-0,438	0,399	10,563**	-2,365*	-0,869	0,869	4,508**	0,367	-1,035	1,035	4,742**	6,415**	5,111**
	β	0,278	0,000	-0,024	-0,067	-0,353	0,353	-0,040	0,408	-0,329	0,329	-0,036	0,049	-0,062
P _{ost} ^{Ost}	R ²	0,077	0,000	0,001	0,004	0,125	0,125	0,002	0,166	0,108	0,108	0,001	0,002	0,004
	t,sign	5,619**	0,001	0,474	-1,302	-7,326**	7,326**	-0,769	8,656**	-6,750**	6,750**	-0,689	0,942	-1,201
R _H ^{Ost}	β	0,006	0,062	0,336	-0,037	-0,049	0,049	0,148	0,030	-0,109	0,109	0,171	0,152	0,150
G ^{Ost}	R ²	0,000	0,004	0,113	0,001	0,002	0,002	0,022	0,001	0,012	0,012	0,029	0,023	0,023
	t,sign	0,131	1,279	7,319**	-0,754	-1,013	1,013	3,081**	0,626	-2,244*	2,244*	3,561**	3,160**	3,118**
	β	0,120	0,020	0,068	0,009	0,025	0,025	0,031	0,044	0,000	0,000	0,014	0,037	0,015
G	R ²	0,014	0,000	0,005	0,000	0,001	0,001	0,001	0,002	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000
	t,sign	-2,461**	-0,402	-1,394	-0,192	0,515	-0,515	0,632	-0,906	0,008	-0,008	0,278	0,761	-0,299

DOI https://doi.org/10.399/978-3-6428-4976-1_4

**Tabelle A18: Regressionsrechnungen der Variation der Simulationsläufe bei Markttöffnung
in Periode 340 bei staatlicher Unterstützung der Ostunternehmen**

Variation von	Fallzahl	Höhe des dominierenden Paradiagramms (d.P.)	Zeitpkt. der Etablierung des d. P.	Anzahl der Ostunternehmen bei Etabl. des d.P.	Preis bei Etabl. des d.P.	Menge bei Etabl. des d.P.	Anzahl der Ostunternehmen nach Etabl. des d.P.	Preis nach Etabl. des d.P.	Menge nach Etabl. des d.P.	σA_{it}^{Ost} > σA_{it}^{West} vor Etabl. des d.P.	σK_{it}^{Ost} > σK_{it}^{West} nach der Etabl. des d.P.
B_{en}	516	β	0,172	0,203	-0,006	0,007	0,217	-0,217	-0,055	0,202	0,236
		R^2	0,030	0,041	0,000	0,000	0,047	0,047	0,003	0,041	0,056
		t,sign	3,891**	4,615**	-0,139	0,156	4,939**	-4,939**	-1,224	4,580**	5,405**
C_{os}	428	β	0,068	0,117	0,032	0,023	-0,041	0,041	0,030	0,048	0,007
		R^2	0,005	0,014	0,001	0,001	0,002	0,002	0,001	0,002	-0,007
		t,sign	1,364	2,371*	0,654	0,468	-0,820	0,820	0,611	0,962	0,135
K_{en}^{Ost}	428	β	-0,063	-0,044	-0,071	0,000	0,078	-0,078	-0,087	-0,007	0,039
		R^2	0,004	0,002	0,005	0,000	0,006	0,006	0,008	0,000	0,002
		t,sign	-1,270	-0,891	-1,430	0,006	1,579	-1,579	-1,768	-0,135	0,791

(Fortsetzung nächste Seite)

(Fortsetzung Tabelle A18)

	β	0,000	0,032	0,227	0,050	0,054	-0,054	0,130	-0,070	0,097	-0,097	0,118	0,209	0,160
$P_{\text{en}}^{\text{ost}}$	424	R^2	0,000	0,001	0,051	0,003	0,003	0,017	0,005	0,009	0,009	0,014	0,044	0,026
		t,sign	-0,008	0,638	4,707**	1,017	1,091	-1,091	2,653**	-1,420	1,977*	-1,977*	2,391*	4,321**
		β	0,307	0,001	-0,054	-0,075	-0,369	0,369	-0,092	0,473	-0,338	0,338	-0,099	-0,051
P_{ost}	410	R^2	0,094	0,000	0,003	0,006	0,136	0,136	0,008	0,224	0,114	0,114	0,010	0,003
		t,sign	6,422**	0,023	-1,072	-1,500	-7,889**	7,889**	-1,833	10,685**	7,137**	7,137**	-1,973*	-1,020
$R_{\text{it}}^{\text{ost}}$	437	R^2	0,001	0,000	0,028	0,000	0,002	0,002	0,001	0,000	0,003	0,003	0,024	0,004
		β	-0,037	-0,022	0,169	0,016	0,046	-0,046	0,023	-0,002	0,054	-0,054	0,058	0,155
		t,sign	-0,738	-0,436	3,430**	0,330	0,933	-0,933	0,465	-0,048	1,075	-1,075	1,160	3,151**
		β	-0,091	0,094	-0,035	0,098	0,024	-0,024	0,031	-0,031	-0,041	0,041	0,051	0,030
G	395	R^2	0,008	0,009	0,001	0,010	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,003	0,001
		t,sign	-1,814	1,885	-0,693	1,967*	0,472	-0,472	0,616	-0,625	-0,821	0,821	1,011	0,591
														0,948

DOI <https://doi.org/10.3790/978-3-428-49761-4>

Tabelle A19: Variation der Simulationsläufe mit Marktöffnung in den Perioden 40, 140, 240 und 340

Variation der OI	Fall- zahl	Höhe des domi- nieren- den Para- digmas (d.P.)	Zeitpkt. er Etab- lierung des d. P.	Anzahl der Ostunter- nehmen bei Etabl. des d.P.	Anzahl der West- untern. bei Etabl. d. d.P.	Preis bei Etabl. des d.P.	Menge bei Etabl. des d.P.	Anzahl der Ostun- ter- nehmen nach Etabl. des d.P.	Preis nach Etabl. des d.P.	Menge nach Etabl. des d.P.	$\varnothing K_{it}^{ost}$ $> \varnothing K_{it}^{west}$	
ohne staatl. Förde- rung der Ost- Unt.	β	0,092	0,197	-0,702	0,384	-0,144	0,144	-0,383	0,223	-0,133	0,133	-0,255
395	R ²	0,008	0,039	0,493	0,147	0,021	0,021	0,147	0,050	0,018	0,018	-0,250
t.sign	1,832	3,981**	-19,560***	8,248***	-2,884***	2,884***	-8,242***	4,538***	-2,667***	2,667***	11,858***	-5,225***
396	R ²	0,000	0,003	0,396	0,102	0,001	0,001	0,173	0,044	0,000	0,000	-0,395
t.sign	0,342	1,098	-16,095***	6,692***	-0,525	0,525	-9,078***	4,255***	-0,091	0,091	-11,800***	-7,504***
												-8,554***

Sachregister

- Appropriierbarkeit von Innovationsgewinnen** 26
- Arbeitsteilung bei der Innovationsgenerierung** 32, 50-67
- Bulgarien** 41, 47f., 61
- Bundesländer, neue** 41f., 47-49, 58-61, 66
- Design, dominantes** (*siehe Standard*)
- Diffusion** 21
- Divergenz** 32f.
- Estland** 41, 46-48, 61, 64
- Evolutorkritik** 30f.
- Forschung, angewandte** 21
- Heterogenität von Unternehmen** 27, 31
- Imitation** 98
- Innovation**
- allgemein 19-23, 39f., 98, 103
 - inkremental 78-80, 83-85, 98f., 103f.
 - Produktinnovation 20f., 33, 75, 79f., 82, 92, 94, 96, 102
 - Prozeßinnovation 20f., 34, 75, 79f., 84, 89, 92, 96, 102
 - organisatorische 20, 32, 34, 79f., 82, 102
 - radikal 79f., 82f., 98f., 103-105
- Innovationsmodell** 21
- Innovationspolitik** 29-31, 162-166
- Innovationsstrategie, unternehmerische** 159-161
- Innovationssystem**
- allgemein 28f., 39-42
 - in der Transformation 53-67
- Institution** 37-39
- formlose 38f.
 - formgebundene 38f.
 - in der Transformation 58, 67f.
- Invention** 21
- Kapazität, absorptive** 25f.
- Konvergenz** 32f.
- Lettland** 41, 46f., 61
- Litauen** 41, 46f., 61
- Neoklassik** 23, 28, 31
- Marktchancen sich transformierender Unternehmen** 67-69
- Marktaustritt** 105f.
- Märkte, überregionale** 19, 72f
- Marktebene** 70-72
- Markteintritt** 105f.
- Marktstruktur** 93, 95
- Marktversagen** 29f.
- Marktwirtschaft** 22
- Organisation** 28-32
- Paradigma**
- technologisches 78f.
 - dominantes (*siehe Standard*)

- Parametervariationen**
 - Ergebnisse 122-128, 135-145, 150-156
 - Vorgehensweise 119f., 145f.
- Pfad, technologischer** 78, 83, 113
- Pfadabhängigkeit** 26
- Planwirtschaft** 22
- Polen** 41, 45-47, 49, 51f., 55, 61-64, 67
- Produktlebenszyklus** 72-94

- Rationalität** 24
- Referenzspezifikation**
 - Ergebnisse 120-122, 146-150
 - Variation der (*siehe* Parametervariation)
 - Vorgehensweise 119f.
- Regime**
 - entrepreneurhaftes 74f., 78-80, 83-87, 89f., 90, 92, 94, 96, 99, 106
 - routiniertes 71f., 74f., 78-80, 84-87, 89f., 92, 94, 96, 99f.
- Routinen** 24, 27
- Rumänien** 41, 46-49, 61f.

- Selektion** 39f.
- Simulationsmethode** 108f.
- Simulationsmodell**
 - Anforderungen an das 97-100
 - Modellstruktur 100-106
 - Annahmen 100f.
- Slowakische Republik** 41, 45-48, 61f.

- Slowenien** 41, 45-47, 61
- Spillover (*siehe* Wissensspillover)**
- Standard** 75, 77, 80, 83-86, 89, 91f., 94, 99, 102, 114-157

- Technologie** 76f.
- Trajektorie (*siehe* Pfad)**
- Transformation (*siehe* Wirtschaftstransformation)**
- Tschechische Republik** 41, 45-47, 61, 64-67

- Ungarn** 41, 45-46, 48, 51, 55, 61-64, 67

- Wachstum (*siehe* Wirtschaftswachstum)**
- Wettbewerb** 27f., 84-86
- Wettbewerbsfähigkeit** sich transformierender Unternehmen 67-69
- Wirtschaftstransformation** 22f.
- Wirtschaftswachstum** 32-34
- Wissen** 25-27
 - internes 25
 - externes 25
 - tazites 26
- Wissenspillovers** 19, 26
- Wissensstock** 102-106

- Zentralverwaltungswirtschaft (*siehe* Planwirtschaft)**