

**EVOLUTIONÄRE UNTERNEHMENSENTWICKLUNG UND
STRATEGIEFINDUNG – EINE ANALYSE AUF BASIS DER
MODELLIERUNG DYNAMISCHER PROZESSE**

Inauguraldissertation
zur Erlangung des akademischen Grades eines
Doktors der Wirtschaftswissenschaften durch die
Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät
der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster



WESTFÄLISCHE
WILHELMS-UNIVERSITÄT
MÜNSTER

vorgelegt von
EUGEN SCHEINKER
aus Moskau

Münster, 2007

Erster Berichterstatter: Prof. Dr. Thomas Ehrmann

Zweiter Berichterstatter: Prof. Dr. Thomas Mellewig

Dekan: Prof. Dr. Wolfgang Berens

Tag der mündlichen Prüfung: 04. Juli 2007

Vorwort

Die vorliegende Dissertation ist während meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Strategisches Management der Westfälischen-Wilhelms Universität Münster entstanden.

Die Entstehung der Arbeit wurde von zahlreichen Personen begleitet. Mein Dank gilt meinem akademischen Lehrer, Herrn Prof. Dr. Thomas Ehrmann, für seine Unterstützung und sein Vertrauen. Durch seine wertvollen Hinweise ist diese Arbeit wesentlich beeinflusst worden. Herrn Prof. Dr. Thomas Mellewig schulde ich Dank für die unkomplizierte und freundliche Übernahme des Zweitgutachtens; ebenso durfte ich mich sehr über die Bereitschaft von Herrn Prof. Dr. Alexander Dilger und Herrn Prof. Dr. Aloys Prinz freuen, an der Prüfungskommission zur Disputation mitzuwirken.

In freundschaftlicher Verbundenheit möchte ich meinen Kollegen Olivier Cochet, Julian Dormann und Hendrik Schmale für ihre Unterstützung und die schöne gemeinsame Zeit am Lehrstuhl danken. Der große Dank gebührt ebenfalls Markus Böckmann, der zur sprachlichen Schärfung meiner Dissertation wesentlich beigetragen hat. Ebenso möchte ich mich bei meiner Freundin Joanna Jachimowicz für ihre Unterstützung und ihre aufgebrachte Geduld bedanken.

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	I
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	IV
TABELLENVERZEICHNIS.....	V
0. EINLEITUNG.....	1
1. Herausforderungen des strategischen Managements	3
2. Einordnung der Arbeit in die Betriebswirtschaftslehre.....	4
3. Zusammenfassung der Einzelbeiträge und Überblick.....	6
3.1. Beitrag und Grenzen dynamischer Fähigkeiten zur Erlangung von nachhaltigen Wettbewerbsvorteilen	6
3.2. Ex-post-Adaptionen von Vertragsregelungen – eine simulationsbasierte Analyse	7
3.3. Einfluss von Komplexität auf innovations- respektive imitationsgetriebene Unternehmensgründungen.....	9
3.4. Evolutionäre Wirtschaftlichkeit von Verteidigungsstrategien gegen Markteintrittsfolgen	10
4. Struktur des Gesamtwerks – Agenda.....	11
Literatur	13
1. BEITRAG UND GRENZEN DYNAMISCHER FÄHIGKEITEN ZUR ERLANGUNG VON NACHHALTIGEN WETTBEWERBSVORTEILEN	17
1. Einleitung und Problemstellung.....	19
2. Theoretische Grundlagen	21
2.1. Resource-Based View	21
2.2. Konzeptionalisierung dynamischer Fähigkeiten	23
2.3. Lebenszyklus von dynamischen Fähigkeiten	25
2.4. Koevolution von Unternehmen und ihrer Umwelt.....	26
3. Modell	27
3.1. Modellgrundlagen	27
3.2. Modellierung der Koevolution	30
3.3. Ressourcenausstattung der Unternehmen.....	31
3.4. Modellierung dynamischer Fähigkeiten.....	32
3.5. Modellierung des Lebenszyklus dynamischer Fähigkeiten.....	36
4. Modellimplikationen	36
4.1. Anfangsressourcenausstattung und nachhaltige Wettbewerbsvorteile.....	37
4.2. Dynamische Fähigkeiten und nachhaltige Wettbewerbsvorteile	45

5. Zusammenfassung und Ausblick	61
Literatur	63
Anhang.....	67
A.1. Theoretische Grundlagen optimaler Steuerprozesse	67
A.2. Lösung optimaler Steuerprozesse.....	68
2. EX-POST-ADAPTIONEN VON VERTRAGSREGELUNGEN – EINE SIMULATIONSBASIERTE ANALYSE.....	70
1. Einleitung und Problemstellung.....	72
2. Theoretische Grundlagen	74
2.1. Theorie effizienter Verträge	74
2.2. Lerneffekte bei der Vertragsgestaltung	77
3. Simulationsmodell des Lernprozesses bei der Formulierung vertraglicher Lösungen.....	80
3.1. Vertragslandschaften	80
3.2. Modellierung des Lernprozesses	83
4. Simulationsergebnisse	84
4.1. Einfluss des Suchaktionsradius, der Effektivitäten der Informations- verarbeitung und Anpassungskosten auf das Lernverhalten	85
4.2. Diskussion der Simulationsergebnisse	93
4.3. Herausbildung des Gleichgewichts angesichts des Lernprozesses und des Selektionsdrucks	96
4.4. Diskussion der Simulationsergebnisse	98
4.5. Robustheit der Simulationsergebnisse.....	99
5. Zusammenfassung und Ausblick	101
Literatur	103
3. EINFLUSS VON KOMPLEXITÄT AUF INNOVATIONS- RESPEKTIVE IMITATIONSGETRIEBENE UNTERNEHMENSGRÜNDUNGEN	108
1. Einleitung und Problemstellung.....	110
2. Markteintrittsstrategien mittels Innovation bzw. Imitation	112
2.1. Gegenüberstellung grundsätzlicher Strategieoptionen für den Markteintritt	112
2.2. Ein Modell zur Abbildung unterschiedlicher Komplexitätsgrade.....	114
2.3. Modellierung der Marktdynamik und der innovativen respektive imitativen Marktneulinge.....	120
3. Modellimplikationen	123
3.1. Einfluss der Komplexität auf die Evolution der Incumbents: Modelltheoretischer Hintergrund und Simulationsergebnisse	123

3.2.	Markteintritt mittels Innovationsstrategie: Modelltheoretischer Hintergrund und Simulationsergebnisse	125
3.3.	Markteintritt mittels Imitation: Modelltheoretischer Hintergrund und Simulationsergebnisse	128
4.	Kritische Würdigung	130
5.	Betriebswirtschaftliche Interpretation und Ausblick.....	131
	Literatur	134
4.	EVOLUTIONÄRE WIRTSCHAFTLICHKEIT VON VERTEIDIGUNGSSTRATEGIEN GEGEN MARKTEINTRITTSFOLGEN.....	138
1.	Einleitung und Problemstellung.....	140
2.	Theoretische Grundlagen: Eintrittsphasenmodell und Verteidigungsstrategien.....	143
3.	Diskretes SIR-Epidemiemodell.....	144
3.1.	Modellstruktur	145
3.2.	Marktanteilsregulierung	149
3.3.	Verteidigungsentschlossenheit	150
4.	Evolutionäre Erweiterung des Modells	151
4.1.	Evolutionstabile Strategien	152
4.2.	Herleitung einer evolutionstabilen Strategie.....	154
5.	Modellimplikationen	156
5.1.	Asymptotisch stabile Marktstruktur	156
5.2.	Investitionen in die Marktbereinigung	157
5.3.	Kritische Würdigung	165
6.	Zusammenfassung und Ausblick	165
	Literatur	167
	Anhang.....	170
A.1.	Berechnung der Klassenverteilung.....	170
A.2.	Evolutionstabile Strategien	171
A.3.	Berechnung einer evolutionstabilen Investition	174
A.4.	Linker Eigenvektor.....	175
A.5.	Hinreichende Bedingung.....	175

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 0-1: Struktur des Gesamtwertes.....	12
Abbildung 1-1: Einflussfaktoren auf die Unternehmensperformance.....	23
Abbildung 1-2: Entwicklung der Unternehmen im Fall $\lambda=1.2$	39
Abbildung 1-3: Entwicklung der Unternehmen im Fall $\lambda=0.5$	40
Abbildung 1-4: Entwicklung der Unternehmen im Fall $\lambda=0.2$	42
Abbildung 1-5: Szenario $\lambda=1.2$, (I) – Rekonfiguration der Wettbewerbsfähigkeiten	47
Abbildung 1-6: Szenario $\lambda=1.2$, (II) – Rekonfiguration der Wettbewerbsfähigkeiten.....	48
Abbildung 1-7: Szenario $\lambda=1.2$, (III) – Rekonfiguration der Wettbewerbsfähigkeiten.....	50
Abbildung 1-8: Szenario $\lambda=0.5$, (I) – Rekonfiguration der Wettbewerbsfähigkeiten	52
Abbildung 1-9: Szenario $\lambda=0.5$, (II) – Rekonfiguration der Wettbewerbsfähigkeiten.....	53
Abbildung 1-10: Szenario $\lambda=0.5$, (III) – Rekonfiguration der Wettbewerbsfähigkeiten.....	54
Abbildung 1-11: Szenario $\lambda=0.2$, (I) – Rekonfiguration der Wettbewerbsfähigkeiten	55
Abbildung 1-12: Szenario $\lambda=0.2$, (II) – Rekonfiguration der Wettbewerbsfähigkeiten.....	57
Abbildung 1-13: Szenario $\lambda=0.2$, (III) – Rekonfiguration der Wettbewerbsfähigkeiten.....	58
Abbildung 2-1: Unterschiedliche Reichweiten der Suche.....	86
Abbildung 2-2: Unterschiedliche Effektivitäten der Informationsverarbeitung.....	89
Abbildung 2-3: Einfluss von Anpassungskosten auf das Adaptionsverhalten	91
Abbildung 2-4: Kombinierte Wirkung der Modellparameter auf den Adaptionsprozess	92
Abbildung 2-5: Die Geschwindigkeit der Herausbildung des Gleichgewichts.....	97
Abbildung 2-6: Anzahl der Unternehmen im globalen Optimum der Vertragslandschaft.....	98
Abbildung 3-1: Entwurf einer Fitnesslandschaft für $N=3$, $K=2$	119
Abbildung 3-2: Such- bzw. Adaptionsprozess bei unterschiedlichen Komplexitätsgraden.....	125
Abbildung 3-3: Erfolg von Markteintrittsstrategien mittels Innovation bzw. Imitation	126
Abbildung 4-1: Erfolgchancen von Verteidigungsstrategien.....	146
Abbildung 4-2: Der Schnittpunkt als eine evolutionsstabile Investition in Verteidigungsstrategien	159
Abbildung 4-3: Der Einfluss der Investitionsentscheidung auf die asymptotisch stabile Marktstruktur des Incumbents	160
Abbildung 4-4: Der Einfluss der Dauer des Produktlebenszyklus auf die optimale Investitionsentscheidung in Verteidigungsstrategien.....	162
Abbildung 4-5: Einfluss von σ auf die optimale Investition in Verteidigungsstrategien bei unterschiedlichen Ausprägungen von P	163

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 3-1: Vor- und Nachteile von Innovations- bzw. Imitationsstrategien	113
Tabelle 3-2: Fitnesslandschaft $N=3, K=2$	118
Tabelle 3-3: Anteil der 40 Incumbents, die das globale Optimum erreichen.....	124
Tabelle 3-4: Wahrscheinlichkeit des Auffindens des globalen Optimums	124
Tabelle 4-1: Auszahlungsmatrix.....	172

– EINLEITUNG –

**EVOLUTIONÄRE UNTERNEHMENSENTWICKLUNG UND
STRATEGIEFINDUNG – EINE ANALYSE AUF BASIS DER
MODELLIERUNG DYNAMISCHER PROZESSE**

INHALTSVERZEICHNIS

1. Herausforderungen des strategischen Managements	3
2. Einordnung der Arbeit in die Betriebswirtschaftslehre	4
3. Zusammenfassung der Einzelbeiträge und Überblick	6
3.1. Beitrag und Grenzen dynamischer Fähigkeiten zur Erlangung von nachhaltigen Wettbewerbsvorteilen.....	6
3.2. Ex-post-Adaptionen von Vertragsregelungen – eine simulationsbasierte Analyse.....	7
3.3. Einfluss von Komplexität auf innovations- respektive imitationsgetriebene Unternehmensgründungen.....	9
3.4. Evolutionäre Wirtschaftlichkeit von Verteidigungsstrategien gegen Markteintrittsfolgen.....	10
4. Struktur des Gesamtwerks – Agenda	11
Literatur	13

„Mathematical theory building adds structure to the description and analysis of a research question, and forces us to be precise about assumptions made and the concepts utilized“¹

1. Herausforderungen des strategischen Managements

Die Bewältigung von Dynamik und Komplexität ist zu einem zentralen Gegenstand der betriebswirtschaftlichen Forschung geworden. Dies liegt insbesondere darin begründet, dass aktuelle Kernherausforderungen des strategischen Managements zum einen auf die zunehmende Marktdynamik, zum anderen auf die steigende Zahl von Diskontinuitäten der Umweltentwicklung zurückzuführen sind (Meffert, 1998). Als wesentliche Trends, die für die Zunahme an Dynamik und Komplexität ursächlich sind, werden Veränderungen wie die Öffnung von Märkten, der Abbau von Informationsasymmetrien durch neue Informations- und Kommunikationstechnologien sowie die Internationalisierung des Angebots angeführt (Macharzina, 1999).

Soll den Anforderungen von zunehmender Dynamik und Komplexität, die auf Unternehmen wirken, Rechnung getragen werden, so stellt sich die Frage nach deren adäquaten Reflexion in der strategischen Managementliteratur. Der evolutionstheoretische Ansatz, wie ihn z.B. die St. Galler Schule vertritt, stellt sich dieser Herausforderung und nimmt die Überlebensfähigkeit von Unternehmen zum Ausgangspunkt weiterer managementorientierter Überlegungen (Malik, 1984). In einem weiteren evolutionsorientierten Ansatz steht die Entwicklungsfähigkeit der Unternehmungen hinsichtlich dynamischer und komplexer Anforderungen der Umwelt im Vordergrund (Probst, 1987). Die Lösungsansätze für diese Probleme basieren auf der Überlegung, dass die klassische planungsorientierte Unternehmensführung wenig geeignet sei, diesen Herausforderungen zu genügen, weil sie der systematischen Unvorhersehbarkeit evolutionärer Entwicklungen nicht entkommen könne. Vielmehr wäre es angeraten, die Entwicklung eines Unternehmens hin zur Effizienzsteigerung und Verbesserung seiner Überlebensfähigkeit durch „selbst organisierte Prozesse“, „vernetztes Denken“, „systemisch-evolutionäre Vernunft“ u.a.m. zu fördern (Kieser/Woywode, 2002: S. 270).

Diskussionswürdig bei solchen Ansätzen ist nicht der aufgezeigte Problemhintergrund, sondern das zur Einlösung des eigenen Anspruchs benutzte, ungenügende Instru-

¹ Levesque, 2004: S. 744.

mentarium.² Dieses Defizit bezieht sich dabei auf das aus mangelnder analytischer Beschäftigung mit evolutionären Systemen resultierende Fehlverständnis realer Prognose- und damit auch Managementmöglichkeiten.

Um die mit der zunehmenden Dynamik und Komplexität verbundenen Entscheidungsprobleme angemessen abbilden und daraus anschließend strategische Optionen herleiten zu können, bedarf es eines neuen modelltheoretischen Rahmens. Demzufolge besteht die Notwendigkeit, das bisherige Instrumentarium des strategischen Managements um avancierte analytische Methoden zu erweitern. Diesem Erfordernis wird in der vorliegenden Arbeit nachgegangen, indem innovative, aus der theoretischen Biologie und der Biophysik stammende analytische Konzepte eingeführt und auf ausgewählte Fragestellungen des strategischen Managements übertragen werden.

2. Einordnung der Arbeit in die Betriebswirtschaftslehre

Im Vordergrund der hier anvisierten Untersuchungen steht folgende dem strategischen Management übergeordnete Fragestellung: Wann und unter welchen Bedingungen können Wettbewerbsvorteile erlangt und nachhaltig gesichert werden? In der Vergangenheit haben sich unterschiedliche Erklärungsansätze nachhaltiger Wettbewerbsvorteile herausgebildet. Die historische Entwicklung dieser Erklärungsansätze soll im Weiteren mithilfe der von Hoskisson et al. (1999) verwendeten Metapher eines Pendelschlags veranschaulicht werden.³

Den Ausgangspunkt des strategischen Managements bildet die Analyse *interner* Ressourcen. Innerhalb dieses Ansatzes werden spezifische Kompetenzen des Managements sowie deren Einfluss auf den Unternehmenserfolg analysiert (Barnard, 1938; Selznick, 1957). Eine ähnliche Vorgehensweise wählt Penrose (1959), indem sie Unternehmen als Bündel von Ressourcen deutet und in diesen Ressourcen die Potenziale und Grenzen des Unternehmenswachstums sieht. Chandler (1962) erweitert die Perspektive seiner Vorgänger und erforscht den Zusammenhang zwischen Unternehmensstrategie und Unternehmensstruktur. So stellt er heraus, dass Änderungen der strategischen Ausrichtung hauptsächlich als Reaktionen auf Veränderungen des externen Unternehmensumfeldes zu interpretieren sind.

² Man könnte hier maximal von „verbalen Simulationstechniken“ (vgl. Brenner/Murrmann, 2003) sprechen, die die inhärenten Begrenzungen von verbaler Kommunikation in natürlicher Sprache aufweisen.

³ Die folgenden Ausführungen sind in Anlehnung an Hoskisson et al. (1999) und Evanschitzky (2003) dargestellt.

Dieser Ansatz wurde von der Forschungsrichtung der Industrieökonomik aufgegriffen und dahingehend interpretiert, dass die Struktur des Marktes, also das Wettbewerbsumfeld (*structure*), die Unternehmensstrategien determiniert (*conduct*) und demzufolge ursächlich für den Erfolg bzw. Misserfolg (*performance*) der Unternehmen ist (Mason, 1939; Bain, 1956, 1959; Porter, 1980, 1996). Die Entstehung einer derartigen marktba-
sierten (*externen*) Perspektive (*market-based view = MBV*), die auf dem Grundgedanken des Structure-Conduct-Performance-Schemas basiert, stellt somit den ersten Ausschlag des Pendels dar. Um die Erfolgsunterschiede zwischen Unternehmen innerhalb einer Branche zu erklären, wurde ferner das Konzept der strategischen Gruppen eingeführt (Caves/Porter 1977). Unternehmen, die derselben strategischen Gruppe angehören, verfolgen gleiche oder ähnliche Strategien und sind demgemäß ähnlich erfolgreich; Unternehmen aus unterschiedlichen Gruppen können hingegen Erfolgsunterschiede aufweisen (Dess/Davis, 1984; Cool/Schendel, 1988; Porter, 1991).

Mitte der 70er-Jahre entwickelten sich zwei neue Theorieansätze: Die Transaktionskostentheorie (Williamson, 1975, 1985) sowie die Prinzipal-Agenten-Theorie (Jensen/Meckling, 1976; Fama, 1980), die auf dem einflussreichen Aufsatz „The Nature of the Firm“ von Coase (1937) aufbauen. Die Transaktionskostentheorie sucht vornehmlich die Grenzen einer Unternehmung auszuloten. Insbesondere mit Fokus auf Austausch- und Vertragsbeziehungen sollen so wesentliche Erkenntnisse in Bezug auf die optimale Größe von Unternehmen und deren Hierarchisierungsgrad gewonnen werden (Williamson, 1985). Ebenso mit Fokus auf Vertragsbeziehungen interpretiert die Prinzipal-Agenten-Theorie Unternehmen als „*Nexus von Verträgen*“ (Jensen/Meckling, 1976) und nimmt eine vornehmlich interne Perspektive ein (Hoskisson et al., 1999).

Die Feststellung, dass – entgegen der industrieökonomischen Denkschule – in gleicher Branche bzw. strategischer Gruppe agierende Unternehmen unterschiedlich erfolgreich sein können, führte in den 80er-Jahren zu einer Wiederbelebung des ressourcenbasierten Ansatzes (*resource-based view = RBV*) und demzufolge zu einem Rückschwung des Pendels in die Ausgangssituation. Aufbauend auf dem Werk von Penrose (1959) unterstellt der ressourcenbasierte Ansatz, dass Unternehmen hinsichtlich ihrer internen Strukturen (d.h. Aktiva, Fähigkeiten, Prozesse, Informationen usw.) heterogen sind und dass eben diese Heterogenität die Quelle für Erfolgsunterschiede darstellt (Wernerfelt, 1984; Barney, 1991).

Die vorliegende Arbeit fokussiert die soeben dargestellten Theorieansätze und erweitert sie um neuartige analytische Konzepte, mit deren Hilfe sich ausgewählte Frage-

stellungen dieser Ansätze rigoros analysieren lassen. Das erste Kapitel untersucht ausgewählte Aspekte des ressourcenbasierten Ansatzes. Das zweite Kapitel ist den Bereichen der Transaktionskosten- und der Prinzipal-Agenten-Theorie zuzuordnen. Die Kapitel drei und vier verlagern die Untersuchungsebene hin zum marktbasieren Ansatz. In Ergänzung hierzu werden in sämtlichen Kapiteln weitere Aspekte der evolutionstheoretischen Perspektive integriert (Alchian, 1950). Die einzelnen Forschungsfragen sowie die verwendeten analytischen Konzepte werden im Folgenden ausführlich dargestellt.

3. Zusammenfassung der Einzelbeiträge und Überblick

3.1. Beitrag und Grenzen dynamischer Fähigkeiten zur Erlangung von nachhaltigen Wettbewerbsvorteilen

Wie vorangehend erwähnt, liegt der RBV die Annahme zugrunde, dass die Ressourcen, die unterschiedlich auf die Unternehmen verteilt sind, deren Erfolg determinieren. Eine derartige (statische) Perspektive berücksichtigt jedoch nicht, dass im Zeitablauf Anstrengungen der Wettbewerber oder strukturelle Veränderungen in der Ökonomie die Ressourcenausstattungen von Unternehmen verändern können.

Der Ansatz dynamischer Fähigkeiten (*dynamic capabilities*) integriert eine dynamische Sichtweise innerhalb der RBV, indem er Unternehmen Fähigkeiten einräumt, auf etwaige strukturelle Veränderungen zu reagieren (Teece/Pisano, 1994; Teece et al., 1997). Dynamische Fähigkeiten umfassen dabei Aktivitäten wie die Akquisition und Entwicklung neuer bzw. die Erhaltung bestehender Ressourcen (Teece et al., 1997).

Nur wenige Studien haben sich bisher der Fragestellung gewidmet, inwiefern und unter welchen Voraussetzungen dynamische Fähigkeiten zur Generierung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile beitragen. Auf der einen Seite vermuten Teece/Pisano (1994), dass Wettbewerbsvorteile ihre Ursprünge in dynamischen Fähigkeiten finden. Auf der anderen Seite argumentieren Eisenhardt/Martin (2000) in einer konzeptionellen Arbeit, dass der alleinige Besitz dynamischer Fähigkeiten nicht notwendigerweise zu nachhaltigen Wettbewerbsvorteilen führt, da dynamische Fähigkeiten weder nicht imitierbar noch unbeweglich sind.

Das erste Kapitel verfolgt das Ziel, das bestehende Verständnis des Konzepts dynamischer Fähigkeiten zu vertiefen. Die zentrale Fragestellung betrifft dabei die konkrete Quantifizierung des Beitrags dynamischer Fähigkeiten im Hinblick auf die Entwicklung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile auf dynamischen Märkten. Im Gegensatz zu meist

konzeptionellen und empirischen Studien auf diesem Gebiet basiert die vorliegende Untersuchung auf einem formalen Modell und computerbasierten Simulationen.⁴ Für die Modellierung eines für die RBV typischen intraindustriellen Wettbewerbs wird ein aus der theoretischen Biologie stammendes evolutionäres Ressourcen-Wettbewerbsmodell herangezogen (vgl. Leon/Tumpson, 1975; Huisman/Weissing, 2001), welches auf Grundlage der Theorie optimaler Steuerprozesse um die Modellierung dynamischer Fähigkeiten erweitert wird.

Konsistent mit Eisenhardt/Martin (2000) wird in der simulationsbasierten Untersuchung gezeigt, dass der Besitz dynamischer Fähigkeiten kein hinreichendes Kriterium zur Entwicklung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile in stark dynamischen Märkten darstellt. So werden zu Eisenhardt/Martin (2000) alternative Erklärungsansätze präsentiert, in denen dynamische Fähigkeiten ebenso keinen Beitrag zur Entwicklung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile auf stark dynamischen Märkten leisten. So wird beispielsweise herausgestellt, dass endogen hervorgerufene Schocks den Beitrag dynamischer Fähigkeiten im Hinblick auf die Entwicklung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile zerstören können.

3.2. Ex-post-Adaptionen von Vertragsregelungen – eine simulationsbasierte Analyse

Die Transaktionskostentheorie und die Prinzipal-Agenten-Theorie zählen zum Effizienz-zweig innerhalb der „*cognitive map of contract*“ von Williamson (1985: S. 24) und stellen heraus, dass Verträge so konzipiert sind, dass sie der Sicherstellung effizienter Austauschbeziehungen zwischen den Transaktionspartnern dienen (vgl. Williamson, 1985; Kim/Mahoney, 2005).⁵

Die dem Effizienz-zweig zugrunde liegenden Theorien unterstellen, dass die Vertragsparteien so weit mögliche Risiken antizipieren, dass in der Regel bereits zu Beginn der Austauschbeziehung effiziente Vertragslösungen formuliert werden (Williamson, 1996). Bisherige Studien, die sich mit dem Vertragsgestaltungsprozess befassen, machen dagegen zum einen darauf aufmerksam, dass ineffiziente Verträge im Laufe der Transaktionsbeziehung angepasst werden (Mayer/Argyres, 2004). Zum anderen wird herausge-

⁴ Eine Ausnahme stellt die simulationsbasierte Studie von Zott (2003) dar, die auf einer Weiterentwicklung des Cournot-Wettbewerbs aufbaut.

⁵ Neben der Transaktionskostentheorie und der Prinzipal-Agenten-Theorie beinhaltet der Effizienz-zweig der „*cognitive map of contract*“ die Theorie der Verfügungsrechte.

stellt, dass Unternehmen auf Grundlage der Funktionalität ihrer Verträge aus dem Markt selektiert werden (Shane, 2001; Azoulay/Shane, 2001).

Ungeachtet dieser Feststellungen bleiben der tatsächliche Verlauf des Adaptionsprozesses sowie das Zusammenspiel von Adaptions- und Selektionsprozess bis dato unerforscht. Zwar weist die Literatur darauf hin, dass optimale Vertragsformen hauptsächlich aufgrund von begrenzter Rationalität und Anpassungskosten unaufgedeckt bleiben (Shane, 2001; Nickerson/Silverman, 2003). Die Frage, wie die tatsächliche Wirkung dieser Adaptionsdeterminanten ausfällt, ist jedoch bis heute unbeantwortet. Darüber hinaus wird in der Literatur auf die entscheidende Rolle der Komplexität von Verträgen hingewiesen (vgl. Shane, 2001, 2005); jedoch wird der Einfluss von Vertragskomplexität auf den Anpassungsprozess vernachlässigt.

Aufbauend auf den Ansätzen der Neuen Institutionenökonomik und der Literatur zur lerntheoretischen Perspektive werden im zweiten Kapitel zentrale Einflussfaktoren des Anpassungsprozesses von Vertragsstrukturen identifiziert und auf ihre Wirkung hin untersucht. Konkret stehen folgende Forschungsfragen im Vordergrund: Wie genau und in welchem Verhältnis beeinflussen begrenzte Rationalität und Anpassungskosten den Ex-post-Adaptionsprozess hinsichtlich seiner Geschwindigkeit und seines Ausgangs, und wie wird die Wirkung dieser Faktoren durch die Vertragskomplexität moderiert? Mit den Faktoren Anpassungskosten und begrenzte Rationalität werden zwei Kernkonzepte der Literatur aufgegriffen, die Lern- und Adaptionsprozesse bei der Vertragsgestaltung beeinflussen (Shane, 2001). Darüber hinaus soll der Forschungsfrage nachgegangen werden, wie sich der Verlauf des Anpassungsprozesses und sein Ausgang verändern, wenn Adaptions- und Selektionsprozess als interagierende Aspekte der Evolution analysiert werden (vgl. Levinthal, 1997).

Die Beantwortung dieser Fragestellungen erfolgt auf Grundlage von *NK*-Modellen und darauf basierender Simulationen. *NK*-Modelle wurden ursprünglich in der Physik entwickelt und von dem Biophysiker Stuart Kauffman für Evolutionsphänomene adaptiert (Kauffman, 1993). Eine zentrale Implikation des zweiten Kapitels ist, dass die Vertragskomplexität entscheidend die Auswirkungen von begrenzter Rationalität und Anpassungskosten auf den Anpassungsprozess beeinflusst. Die Simulationsergebnisse verdeutlichen beispielsweise, dass Anpassungskosten in der Tat den Adaptionsprozess verlangsamen und ebenso die maximal erreichbare Vertragseffizienz reduzieren. Hervorzuheben ist, dass diese Folgen weniger schwerwiegend ausfallen, wenn die Vertragskomplexität zunimmt. Des Weiteren belegen die Simulationen, dass bei einfach strukturierten Verträ-

gen die Adaption von vertraglichen Lösungen überwiegend durch Anpassungskosten verhindert wird. Im Falle komplexer Verträge wird dagegen die Adaption vornehmlich durch begrenzte Rationalität gehemmt. Darüber hinaus stellen die Simulationsergebnisse heraus, dass der Lernprozess schneller als die Selektion stattfindet und somit Vertragsformen generiert, die erst die Grundlage für den Selektionsmechanismus bilden.

3.3. Einfluss von Komplexität auf innovations- respektive imitationsgetriebene Unternehmensgründungen

Wie bereits dargestellt, wird innerhalb der marktbasierter Perspektive postuliert, dass die Industriestruktur das strategische Verhalten der Unternehmen beeinflusst, welches wiederum den Unternehmenserfolg determiniert. In bisherigen konzeptionellen und empirischen Arbeiten werden beispielsweise Industrieeffekte wie Wettbewerbskonzentration, Industriewachstum oder das Ausmaß strukturbedingter Marktzutrittsbarrieren in die Analysen miteinbezogen (Hansen/Wernerfelt, 1989; Rumelt, 1991; McGahan/Porter, 1997). Im dritten Kapitel wird dagegen eine bis dato vernachlässigte Industriestrukturvariable bei der Untersuchung der Erfolgsfaktoren von Unternehmen fokussiert. Die vorgenommene Analyse berücksichtigt die umwelt- bzw. marktbezogene *Komplexität*, die durch die Anzahl strategischer Entscheidungen, mit denen Unternehmen konfrontiert werden, sowie durch das Ausmaß der Interaktionen zwischen diesen Entscheidungen reflektiert wird (Simon, 1962; Rivkin, 2000). Das Kapitel widmet sich speziell der Forschungsfrage, wie die marktbezogene Komplexität den Erfolg von imitations- bzw. innovationsgetriebenen Unternehmensgründungen beeinflusst.

Das Phänomen der Komplexität ist in den letzten Dekaden zu einem zentralen Gegenstand zahlreicher Forschungsrichtungen geworden (Simon, 1962; Levinthal, 1997; Ethiraj/Levinthal 2004). Komplexität wird innerhalb der Organisationstheorie beispielsweise als strukturelle Variable gedeutet, die sowohl Unternehmungen selbst als auch ihre relevanten Rahmenbedingungen charakterisiert (Anderson, 1999). Ferner wird Komplexität als einer der wichtigsten, die Evolution von Unternehmen determinierenden Faktoren hervorgehoben (Gartner et al., 1989; Westhoff et al., 1996; Anderson, 1999). Die umwelt- bzw. marktbezogene Komplexität findet dagegen im Bereich der Erfolgsfaktorenforschung bislang nur unzureichende Aufmerksamkeit (vgl. Gavetti et al., 2005).

Das modelltheoretische Instrumentarium der Untersuchung bieten die von Kauffman (1993) entwickelten *NK*-Modelle, mit deren Hilfe sich der Erfolg von Innovations-

und Imitationsstrategien in Abhängigkeit unterschiedlicher Komplexitätsgrade der Märkte abbilden lässt. Die auf Basis von *NK*-Modellen durchgeführten Simulationen geben Aufschluss darüber, dass zwischen der Komplexität und dem Erfolg von Innovationsstrategien ein nicht-linearer U-förmiger Zusammenhang besteht. Dagegen kann jedoch nur ein marginaler Einfluss der Marktkomplexität auf den Erfolg von Imitationsstrategien festgestellt werden. Wird ferner die Komplexität als strategische Variable betrachtet (Fleming/Sorenson, 2003), d.h. wird die Branche für einen Markteintritt so gewählt, dass die Komplexitätsstruktur den eigenen Anforderungen bestmöglich entspricht, so können darüber hinaus praktische Implikationen für die Wahl des Komplexitätsgrads in Abhängigkeit der gewählten Markteintrittsstrategie abgeleitet werden.

3.4. Evolutionäre Wirtschaftlichkeit von Verteidigungsstrategien gegen Markteintrittsfolgen

Die zentrale Zielsetzung von Unternehmensstrategien ist die Schaffung und Erhaltung von Wettbewerbsvorteilen (Porter, 1991). In der Literatur zum strategischen Management wird in diesem Kontext vereinfacht zwischen offensiven und defensiven Aktivitäten unterschieden (Rotem/Amit, 1996). Offensive Aktivitäten bezwecken eine Verbesserung der Unternehmenssituation gegenüber Konkurrenten – beispielsweise durch vorteilhaftere Kostenpositionen oder Produktdesigns. Defensive Aktivitäten beziehen sich auf die Antizipation und Beantwortung von Aktivitäten der Konkurrenten. Zu letzteren Aktivitäten sind etwa Markteintrittsverhinderungen potenzieller Konkurrenten durch Errichtung von Marktzutrittsschranken zu zählen (Bain, 1959; Tirole, 1999).

Defensive Aktivitäten werden in der bisherigen Literatur aus zwei unterschiedlichen Perspektiven analysiert: Einen prominenten Ansatz stellt die Spieltheorie dar, die mithilfe mathematischer Modelle unterschiedliche strategische Instrumente zur Errichtung von Markteintrittsbarrieren und Voraussetzungen ihres effektiven Einsatzes untersucht. Ein weiterer Ansatz ist das Konzept der Verteidigungsstrategien von Porter (1996). Der Grundsatz einer Verteidigungsstrategie beruht darauf, einen Markteintritt unwahrscheinlicher werden zu lassen oder die Intensität des Angriffs bzw. seine negativen Folgen zu verringern. Gegenüber der Spieltheorie wird demzufolge die Zielsetzung defensiver Aktivitäten von der Markteintrittsverhinderung hin zu Verteidigungsstrategien gegen Markteintrittsfolgen verschoben.

Im Gegensatz zu den axiomatisch strengen Markteintrittsspielen verzichtet Porter (1996) auf die exakte Formulierung einer optimalen Verteidigungsstrategie. Zudem fehlt eine explizite Formulierung der Evolution von Produktmärkten, die die Optimalität defensiver Strategien verändern kann. Im vierten Kapitel soll diese Forschungslücke geschlossen werden, indem eine exakte Formalisierung der optimalen Verteidigungsstrategie basierend auf den Überlegungen von Porter (1996) vorgenommen wird. Auf Grundlage eines Epidemiemodells aus der theoretischen Biologie (van Boven/Weissing, 2004) und Erkenntnissen aus der evolutionären Spieltheorie (Maynard Smith/Price, 1973) soll insbesondere der evolutionäre Kontext der Produktmarktentwicklung explizit berücksichtigt werden. Darüber hinaus werden anhand von stilisierten Fakten beispielsweise hinsichtlich der Produktmarktattraktivität sowie der Verteidigungsentschlossenheit des etablierten Unternehmens spezifische strategische Ansätze für die Optimierung von Verteidigungsstrategien formuliert.

4. Struktur des Gesamtwerks – Agenda

Abbildung 0-1 liefert einen kompakten inhaltlichen Überblick sowie eine Systematisierung der Einzelkapitel der vorliegenden Arbeit. Kapitel 1 („Beitrag und Grenzen dynamischer Fähigkeiten zur Erlangung von nachhaltigen Wettbewerbsvorteilen“) untersucht die Ursachen nachhaltiger Wettbewerbsvorteile aus der ressourcenbasierten Perspektive. Für Kapitel 2 („Ex-post-Adaptionen von Vertragsregelungen – eine simulationsbasierte Analyse“) erfolgt die Zuordnung zur Untersuchung von Performancedeterminanten aus Perspektive der Neuen Institutionenökonomik (insbesondere der Transaktionskostentheorie und der Prinzipal-Agenten-Theorie). Kapitel 3 („Einfluss von Komplexität auf innovations- respektive imitationsgetriebene Unternehmensgründungen“) und Kapitel 4 („Evolutionäre Wirtschaftlichkeit von Verteidigungsstrategien gegen Markteintrittsfolgen“) verlagern die Untersuchungsebene hin zu marktspezifischen Variablen und analysieren demzufolge Unternehmenserfolgsdeterminanten aus der marktbasieren Perspektive.

Hervorzuheben bleibt, dass das Gesamtwerk modular aufgebaut ist. Somit können die jeweiligen Kapitel auch einzeln und je nach spezifischen Interessensschwerpunkten gelesen werden.

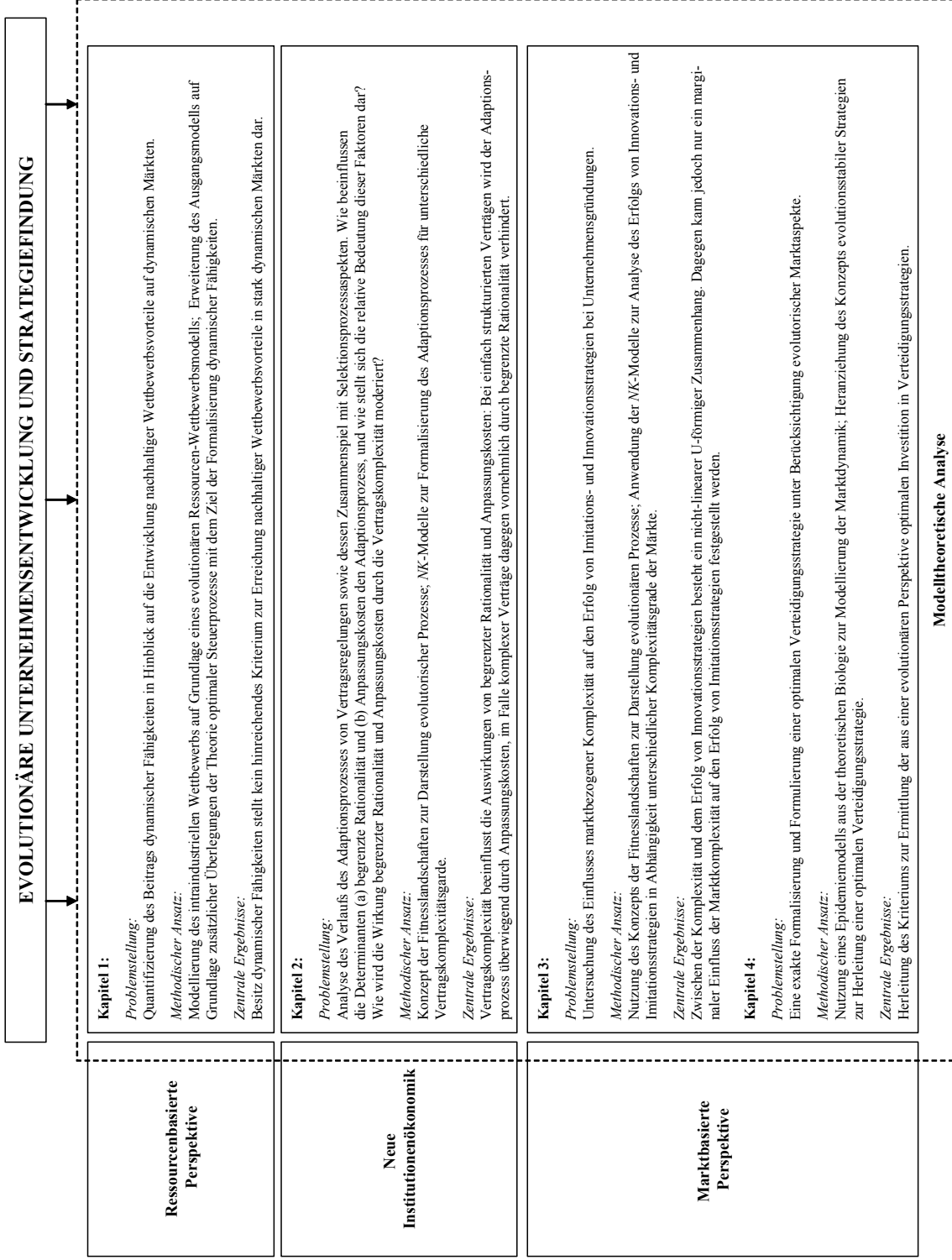


Abbildung 0-1: Struktur des Gesamtwerkes

Literatur

- Alchian, A. (1950): Uncertainty, Evolution, and Economic Theory, in: *Journal of Political Economy* **58**: S. 211-221.
- Anderson, P. (1999): Complexity Theory and Organization Science, in: *Organization Science* **10**: S. 216-232.
- Azoulay P./Shane S. (2001): Entrepreneurs, Contracts, and the Failure of Young Firms, in: *Management Science* **47**: S. 337-358.
- Bain, J. (1956): Barriers to New Competition, Cambridge, MA.
- Bain, J. (1959): Industrial Organization, New York.
- Barnard, C.I. (1938): The Functions of the Executive, Cambridge, MA.
- Barney, J. (1991): Firm Resources and Sustained Competitive Advantage, in: *Journal of Management* **17**: S. 99-120.
- Brenner, T./Murrmann, P. (2003): The Use of Simulations in Developing Robust Knowledge about Causal Processes: Methodological Considerations and an Application to Industrial Evolution, in: Papers on Economics & Evolution/ European Study Group for Evolutionary Economics, Freiburg.
- Chandler, A. (1962): Strategy and Structure: Chapters in the History of the American Industrial Enterprise, Cambridge, MA.
- Caves, R./Porter, M. (1977): From Entry Barriers to Mobility Barriers: Conjectural Decisions and Contrives Deterrence to New Competition, in: *Quarterly Journal of Economics* **15**: S. 241-261.
- Coase, R.H. (1937): The Nature of the Firm, in: *Economica* **4**: S. 386-406.
- Cool, K/Schendel, D. (1988): Performance Differences among Strategic Group Members, in: *Strategic Management Journal* **9**: S. 207-233.
- Dess, G.G./Davis, P.S. (1984): Porter's (1980) Genetic Strategies as Determinants of Strategic Group Membership and Organizational Performance, in: *Academy of Management Journal* **27**: S. 467-488.
- Eisenhardt, K.M./Martin, J.A. (2000): Dynamic Capabilities: What are They?, in: *Strategic Management Journal* **21**: S. 1105-1121.
- Ethiraj, S.K./Levinthal, D. (2004): Modularity and Innovation in Complex Systems, in: *Management Science* **50**: S. 159-173.

- Evanschitzky, H. (2003): Erfolg von Dienstleistungsnetzwerken. Ein Netzwerkmarketingansatz, Wiesbaden.
- Fama, E.F. (1980): Agency Problems and the Theory of the Firm, in: *Journal of Political Economy* **88**: S. 288-307.
- Fleming, L./Sorenson, O. (2003): Navigating the Technology Landscape of Innovation, in: *MIT Sloan Management Review* **44**: S. 15-23.
- Gartner, W.B./Mitchell, T.R./Vesper, K.H. (1989): A Taxonomy of New Business Ventures, in: *Journal of Business Venturing* **4**: S. 169-186.
- Gavetti, G./Levinthal, D./Rivkin, J. W. (2005): Strategy Making in Novel and Complex Worlds: The Power of Analogy, in: *Strategic Management Journal* **26**: S. 691-712.
- Hansen, G.S./Wernerfelt, B. (1989): Determinants of Firm Performance: The Relative Importance of Economic and Organizational Factors, in: *Strategic Management Journal* **10**: S. 399-411.
- Hoskisson, R.E./Hitt, M.A./Wan, W.P./Yiu, D. (1999): Theory and Research in Strategic Management: Swings of a pendulum, in: *Journal of Management* **25**: S. 417-456.
- Huisman, J./Weissing, F.J. (2001): Fundamental Unpredictability in Multispecies Competition, in: *American Naturalist* **157**: S. 488-494.
- Jensen, M./Meckling, W. (1976): Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs, and Ownership Structure, in: *Journal of Financial Economics* **3**: S. 305-360.
- Kauffman, S.A. (1993): The Origins of Order. Self-Organization and Selection in Evolution, New York.
- Kieser, A./Woywode, M. (2002): Evolutionstheoretische Ansätze, in: *Organisationstheorien*, Kieser, A. (Hrsg), Stuttgart, S. 253-285.
- Kim, J./Mahoney, J. (2005): Property Rights Theory, Transaction Costs Theory, and Agency Theory: An Organizational Economics Approach to Strategic Management, in: *Managerial and Decision Economics* **26**: S. 223-242.
- Leon, J.A./Tumpson, D.B. (1975): Competition between Two Species for Two Complementary or Substitutable Resources, in: *Journal of Theoretical Biology* **50**: S. 185-200.
- Levesque, M. (2004): Mathematics, Theory, and Entrepreneurship, in: *Journal of Business Venturing* **19**: S. 743-765.

- Levinthal, D.A. (1997): Adaptation on Rugged Landscapes, in: *Management Science* **43**: S. 934-950.
- Macharzina, K. (1999): Unternehmensführung: Das internationale Managementwissen: Konzepte–Methoden–Praxis, Wiesbaden.
- Malik, F. (1984): Strategie des Managements komplexer Systeme – ein Beitrag zur Management-Kybernetik evolutionärer Systeme, Bern.
- Mason, E.S. (1939): Price and Production Policies of Large Scale Enterprises, in: *American Economic Review* **29**: S. 61-74.
- Mayer, K./Argyres, N. (2004): Learning to Contract: Evidence from the Personal Computer Industry, in: *Organization Science* **15**: S. 394-410.
- Maynard Smith, J./Price, G. (1973): The Logic of Animal Conflict, in: *Nature* **246**: S. 15-18.
- McGahan, A.M./Porter, M. (1997): How Much Does Industry Matter Really?, in: *Strategic Management Journal* **18**: S. 15-30.
- Meffert, H. (1998): Herausforderungen an die Betriebswirtschaft – Die Perspektive der Wissenschaft, in: *Die Betriebswirtschaft* **58**: S. 709-730.
- Nickerson, J.A./Silverman, B.S. (2003): Why Firms Want to Organize Efficiently and What Keeps Them from Doing So: Inappropriate Governance, Performance, and Adaptation in a Deregulated Industry, in: *Administrative Science Quarterly* **48**: S. 433-465.
- Penrose, E. (1959): *The Theory of the Growth of the Firm*, London.
- Porter, M. (1980): *Competitive Strategy*, New York.
- Porter, M. (1991): Toward a Dynamic Theory of Strategy, in: *Strategic Management Journal* **12**: S. 95-117.
- Porter, M. (1996): *Wettbewerbsvorteile: Spitzenleistungen erreichen und behaupten*, New York.
- Probst, G. J. B. (1987): *Selbst-Organisation. Ordnungsprozesse in sozialen Systemen aus ganzheitlicher Sicht*, Berlin.
- Rivkin, J.W. (2000): Imitation of Complex Strategies, in: *Management Science* **46**: S. 824-844.
- Rotem, Z./Amit, R. (1996): Competence-Based Strategic Defense, in: *Academy of Management Proceedings*: S. 56-60.

- Rumelt, R.P. (1991): How Much Does Industry Matter?, in: *Strategic Management Journal* **12**: S. 167-185.
- Selznick, P. (1957): *Leadership in Administration: A Sociological Interpretation*, New York.
- Shane, S. (2001): Organizational Incentives and Organizational Mortality, in: *Organization Science* **12**: S. 136-160.
- Shane S. (2005): *From Ice Cream to the Internet: Using Franchising to Drive the Growth and Profits of Your Company*, Upper Saddle River.
- Simon, H.A. (1962): The Architecture of Complexity, in: *Proceedings of the American Philosophical Society* **106**: S. 467-482.
- Teece, D./Pisano, G. (1994): Dynamic Capabilities of Firms and Introduction, in: *Industrial and Corporate Change* **3**: S. 537-556.
- Teece, D.J./Pisano, G./Shuen, A. (1997): Dynamic Capabilities and Strategic Management, in: *Strategic Management Journal* **18**: S. 509-533.
- Tirole, J. (1999): *Industrieökonomik*, München.
- Van Boven, M./Weissing, F.J. (2004): The Evolutionary Economics of Immunity, in: *The American Naturalist* **163**: S. 277-294.
- Wernerfelt, B. (1984): A Resources-Based View of a Firm, in: *Strategic Management Journal* **5**: S. 171-180.
- Westhoff, F.H./Yarbrough, B.V./Yarbrough, R.M. (1996): Complexity, Organization, and Stuart Kauffman's The Origins of Order, in: *Journal of Economics Behavior and Organization* **29**: S. 1-26.
- Williamson, O. (1975): *Markets and Hierarchies*, New York.
- Williamson, O. (1985): *The Economic Institutions of Capitalism: Firm, Market, and Relational Contracting*, New York.
- Williamson, O. (1996): *The Mechanisms of Governance*, New York.
- Zott, C. (2003): Dynamic Capabilities and the Emergence of Intraindustry Differential Firm Performance: Insight from a Simulation Study, in: *Strategic Management Journal* **24**: S. 97-125.

– KAPITEL 1 –

BEITRAG UND GRENZEN DYNAMISCHER FÄHIGKEITEN ZUR ERLANGUNG VON NACHHALTIGEN WETTBEWERBSVORTEILEN

ZUSAMMENFASSUNG

Die Arbeit untersucht auf Grundlage eines mathematischen Modells die Implikationen des Konzeptes dynamischer Fähigkeiten. Die Nutzung eines evolutionären Modells ermöglicht zum einen die Abbildung eines intraindustriellen Wettbewerbs. Zum anderen können mithilfe der Theorie optimaler Steuerprozesse dynamische Fähigkeiten exakt formalisiert werden. Unter Rückgriff auf simulationsbasierte Analysen konkretisieren wir den Beitrag und die Grenzen dynamischer Fähigkeiten in Bezug auf die Entwicklung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile in dynamischen Märkten. Wir zeigen, dass der Besitz dynamischer Fähigkeiten zwar zu einer Steigerung der Unternehmensperformance führt, jedoch kein hinreichendes Kriterium zur Entwicklung von nachhaltigen Wettbewerbsvorteilen in dynamischen Märkten darstellt.

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung und Problemstellung	19
2. Theoretische Grundlagen	21
2.1. Resource-based View	21
2.2. Konzeptionalisierung dynamischer Fähigkeiten.....	23
2.3. Lebenszyklus von dynamischen Fähigkeiten	25
2.4. Koevolution von Unternehmen und ihrer Umwelt	26
3. Modell	27
3.1. Modellgrundlagen.....	27
3.2. Modellierung der Koevolution.....	30
3.3. Ressourcenausstattung der Unternehmen	31
3.4. Modellierung dynamischer Fähigkeiten	32
3.5. Modellierung des Lebenszyklus dynamischer Fähigkeiten.....	36
4. Modellimplikationen	36
4.1. Anfangsressourcenausstattung und nachhaltige Wettbewerbsvorteile	37
4.1.1. <i>Simulationsergebnisse</i>	37
4.1.2. <i>Implikationen für die Theorie</i>	43
4.2. Dynamische Fähigkeiten und nachhaltige Wettbewerbsvorteile.....	45
4.2.1. <i>Simulationsergebnisse</i>	45
4.2.2. <i>Implikationen für die Theorie</i>	59
5. Zusammenfassung und Ausblick	61
Literatur	63
Anhang	67
A.1. Theoretische Grundlagen optimaler Steuerprozesse.....	67
A.2. Lösung optimaler Steuerprozesse	68

1. Einleitung und Problemstellung

Die fundamentale Frage des strategischen Managements betrifft die Entwicklung und Erhaltung von Wettbewerbsvorteilen. In der Vergangenheit haben sich unterschiedliche Ansätze zur Erklärung der Entstehung (nachhaltiger) Wettbewerbsvorteile herausgebildet. Die Forschungsrichtung der Industrieökonomik (IO) untersucht die Industriestruktur und die strategische Positionierung von Unternehmen innerhalb dieser Struktur. Getrieben vom Glauben, dass Unternehmen letztendlich bis auf ihre Größe identisch sind, werden diese beiden Faktoren als wesentlicher Grund für den Erfolg bzw. Misserfolg von Unternehmen angesehen (Bain, 1959; Porter, 1980, 1985). Einen zur industrieökonomischen Denkschule alternativen Ansatz stellt die Resource-Based View (RBV) dar. Die ressourcenbasierte Perspektive besagt, dass in derselben Industrie agierende Unternehmen deshalb unterschiedlich erfolgreich sein können, weil sie sich in ihren Ausstattungen mit Ressourcen und Fähigkeiten unterscheiden. Weitergehende Studien wenden sich der Integration dynamischer Prozesse innerhalb der RBV zu (Dierickx/Cool, 1989; Iansiti/Clark, 1994; Teece/Pisano, 1994). Dynamische Prozesse, die in der Literatur zum strategischen Management als dynamische Fähigkeiten („*dynamic capabilities*“) bezeichnet werden, umfassen Aktivitäten wie die Akquisition und Entwicklung neuer bzw. die Erhaltung bestehender Ressourcen und Fähigkeiten (Teece et al., 1997).

Eisenhardt/Martin (2000) untersuchen dynamische Fähigkeiten sowohl in stabilen als auch in stark dynamischen Märkten und identifizieren diese als eine notwendige, jedoch nicht hinreichende Bedingung zur Entwicklung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile. In einer simulationsbasierten Studie beleuchtet Zott (2003) ferner die Fragestellung, wie dynamische Fähigkeiten in einer stabilen Marktumgebung die Unternehmensperformance beeinflussen, und identifiziert performancerelevante Eigenschaften dynamischer Fähigkeiten.¹ Weiterhin ungeklärt bleibt jedoch die Frage, wie der Einfluss dynamischer Fähigkeiten auf die Unternehmensperformance in stark dynamischen Märkten ausfällt. Dynamische Märkte zeichnen sich dabei besonders durch ein hohes Maß an Unsicherheiten und Turbulenzen aus. Diese Unsicherheiten und Turbulenzen können sowohl durch interne (z.B. unternehmensspezifische Ressourcen und Strukturen), als auch durch externe (z.B. Kundenpräferenzen) Faktoren hervorgerufen werden (Iansiti/Clark, 1994).

¹ Zott (2003) stellt die Wahl des richtigen Zeitpunktes für die Entwicklung einer neuen Ressource durch Imitation und Innovation sowie die Kosten und die Effektivität des Entwicklungsprozesses als performancerelevante Eigenschaften dynamischer Fähigkeiten heraus.

An diesem offenen Problemfeld setzt der vorliegende Beitrag an. Die Arbeit verfolgt das Ziel, ein tiefgreifendes Verständnis des Konzepts dynamischer Fähigkeiten zu fördern. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Untersuchung des Beitrags und der Grenzen dynamischer Fähigkeiten in Hinblick auf die Entwicklung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile in dynamischen Märkten. Im Gegensatz zu meist konzeptionellen und empirischen Studien auf diesem Gebiet, basieren unsere Untersuchungen auf einem formalen Modell und computerbasierten Simulationen. Das vorgestellte Modell ermöglicht uns zum einen eine exakte Abbildung dynamischer Fähigkeiten. Zum anderen können mithilfe des Modells das Lebenszyklus-Konzept von Fähigkeiten („*capability lifecycle*“ = CLC) (Helfat/Peteraf, 2003) sowie die Koevolution von Unternehmen und ihrer Umwelt (Lewin/Volberda, 1995) bei der Darstellung dynamischer Fähigkeiten explizit berücksichtigt werden.

Konsistent mit Eisenhardt/Martin (2000) zeigen wir, dass dynamische Fähigkeiten kein hinreichendes Kriterium zur Entwicklung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile in stark dynamischen Märkten darstellen. Eisenhardt/Martin (2000) stellen heraus, dass dynamische Fähigkeiten weder nicht imitierbar, noch unbeweglich sind und aus diesen Gründen keine nachhaltigen Wettbewerbsvorteile generieren können. Wir liefern eine weitere Begründung, dass der Besitz dynamischer Fähigkeiten nicht hinreichend zur Generierung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile in stark dynamischen Märkten ist: Hierbei steht das Argument im Vordergrund, dass der durch die Entwicklung und Umsetzung dynamischer Fähigkeiten verursachte Kostenaspekt (Winter, 2003) sowie die bei der Herausbildung dynamischer Fähigkeiten bestehende Unsicherheit über die zukünftige Marktentwicklung (Amit/Schoemaker, 1993) in die Betrachtung miteinbezogen werden müssen. Wie im weiteren Verlauf des Beitrags aufgezeigt wird, können diese beiden Einflussfaktoren die Entwicklung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile verhindern bzw. zu deren Verfall führen.

Die vorliegende Arbeit ist wie folgt aufgebaut: Zunächst präsentieren wir einen kurzen Überblick über die theoretischen Grundlagen des Beitrags. Im dritten Abschnitt der Arbeit wird ein evolutionäres Modell eingeführt, mit dessen Hilfe zum einen ein für die RBV typischer intraindustrieller Wettbewerb abgebildet werden kann und sich zum anderen dynamische Fähigkeiten formalisieren lassen. Im vierten Abschnitt wird das Modell anhand computerbasierter Simulationen analysiert. Im Anschluss daran werden die Simulationsergebnisse diskutiert, in die relevante Theorie eingeordnet und in kurzen Propositionen zusammengefasst. Die Arbeit schließt mit einer Zusammenfassung der Resultate und einigen Vorschlägen für weitergehende Forschung ab.

2. Theoretische Grundlagen

2.1. Resource-Based View

Die Grundaussage des ressourcenbasierten Ansatzes (RBV) ist, dass Unternehmen hinsichtlich ihrer Ressourcenausstattung heterogen sind und sich dadurch unterschiedliche Potenziale zur Entwicklung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile herausbilden (Penrose, 1959; Barney, 1991; Teece et al., 1997). Der Fokus der Untersuchungen dieser Perspektive richtet sich dabei auf die interne Organisation von Unternehmen. Penrose (1959), die als die Begründerin des ressourcenbasierten Ansatzes gilt, erforscht das Wachstum von Unternehmen und dessen Grenzen. Sie stellt fest, dass die neoklassische Theorie ungeeignet ist, die Grenzen des Wachstums zu ermitteln. In der Neoklassik werden Unternehmen als Produktionsfunktionen aufgefasst, sodass anhand der am Markt gültigen Angebots- und Nachfragefunktionen optimale Produktionsmengen abgeleitet werden können. Penrose (1959) formuliert eine andere Herangehensweise, indem sie Unternehmen als Bündel von Ressourcen deutet:

„A firm is more than an administrative unit; it is also a collection of productive resources the disposal of which between different uses and over time determined the administrative decision“ (Penrose, 1959: S. 24).

Folglich ist es die Aufgabe des Managements, das vom Unternehmen kontrollierte Ressourcenbündel zum Zwecke der Wertschöpfung einzusetzen. Die Grenzen des Wachstums – und damit die Potenziale zur Herausbildung von Wettbewerbsvorteilen – werden somit von den im Unternehmen verfügbaren Ressourcen sowie von der Managementfähigkeit, diese einzusetzen, determiniert.

Eine einheitliche Definition des Begriffs *Wettbewerbsvorteil* liegt aufgrund der Vielzahl unterschiedlichster Erklärungsansätze nicht vor (Day/Wensley, 1988). Das Konzept der Wettbewerbsvorteile kann als relativ bezeichnet werden, da ein Wettbewerbsvorteil eines Unternehmens nur durch einen Vergleich mit anderen in dieser Branche agierenden Unternehmen festzustellen ist. Für unsere weitergehenden Untersuchungen definieren wir Wettbewerbsvorteile bzw. -nachteile als:

„[...] the tendency of abnormal high or low profits to continue in subsequent periods“ (McGahan/Porter, 2003: S. 81).

Zahlreiche Studien widmen sich der Frage, inwiefern und unter welchen Voraussetzungen Ressourcen zur Erlangung von (nachhaltigen) Wettbewerbsvorteilen beitragen

bzw. führen.² Basierend auf der Annahme einer heterogenen Verteilung von Ressourcen zwischen Unternehmen wurde ein Konzept entwickelt, welches besagt, dass sich durch Besitz und Nutzung werthaltiger, seltener, nicht imitierbarer und nicht substituierbarer Ressourcen („*VRIN resources*“)³ nachhaltige Wettbewerbsvorteile implementieren lassen (Wernerfelt, 1984; Barney, 1991; Nelson, 1994; Wernerfelt, 1995; Conner/Prahalad, 1996; Barney, 2002). Die heterogene Ausstattung mit Ressourcen kann dabei darauf zurückgeführt werden, dass einige Ressourcen, wie beispielsweise intangibles Wissen oder Reputation, nicht transferierbar sind (Teece, 1980; Dierickx/Cool, 1989; Teece et al., 1997). Der Zusammenhang zwischen der Ressourcenausstattung eines Unternehmens und seiner Performance ist in Abbildung 1-1 mit a) gekennzeichnet.

Ressourcen bilden die Grundlage des ressourcenbasierten Ansatzes. Wir definieren den Begriff Ressourcen mit Wernerfelt (1984):

„By a resource is meant anything which could be thought of a strength or weakness of a given firm. More formally, a firm's resources at a given point in time could be defined as those (tangible or intangible) assets which are tied semipermanently to the firm“ (Wernerfelt, 1984: S. 172).

Ressourcen beinhalten tangible und intangible Vermögenswerte, Fähigkeiten, Organisationsprozesse, Unternehmenseigenschaften, Informationen etc., welche zur Implementierung wertschaffender Strategien und zur Verbesserung ihrer Effektivität genutzt werden können (Wernerfelt, 1984; Barney, 1986; Barney, 1991; Wernerfelt, 1995). Zwecks einer genaueren Systematisierung können Ressourcen in Anlehnung an Barney (2002) in vier Gruppen kategorisiert werden: Physische Ressourcen (Williamson, 1964), finanzielle Ressourcen (Hofer/Schendel, 1978), Human-Ressourcen (Becker, 1964) und organisationale Ressourcen (Tomer, 1987). Physische Ressourcen schließen die in einem Unternehmen integrierten physischen Technologien, wie beispielsweise Anlagen, Equipment, geografischer Standort und Zugang zu Rohmaterialien, ein. Unter finanziellen Ressourcen wird neben dem Cashflow insbesondere die Fähigkeit aufgefasst, Kredite beziehen zu können. Human-Ressourcen umfassen Erfahrungen, Kenntnisse, Intelligenz und Beziehungen einzelner Mitarbeiter innerhalb eines Unternehmens. Organisationale Ressourcen beinhalten Planungs- und Kontrollsysteme, Informationssysteme, Personalfüh-

² Vgl. beispielsweise die einflussreichen Aufsätze von Barney et al. (2001); Amit/Schoemaker (1993); Peteraf (1993); Grant (1994). Im deutschsprachigen Raum untersucht u.a. Mellewig (2003) den Einfluss der Ressourcenbasis auf den Unternehmenserfolg in der Telekommunikationsbranche.

³ VRIN = valuable, rare, imperfectly imitable and non-substitutable.

zungssysteme, Unternehmenskultur oder auch interorganisationale Beziehungsstrukturen – wie z.B. Netzwerke (Barney, 1991).

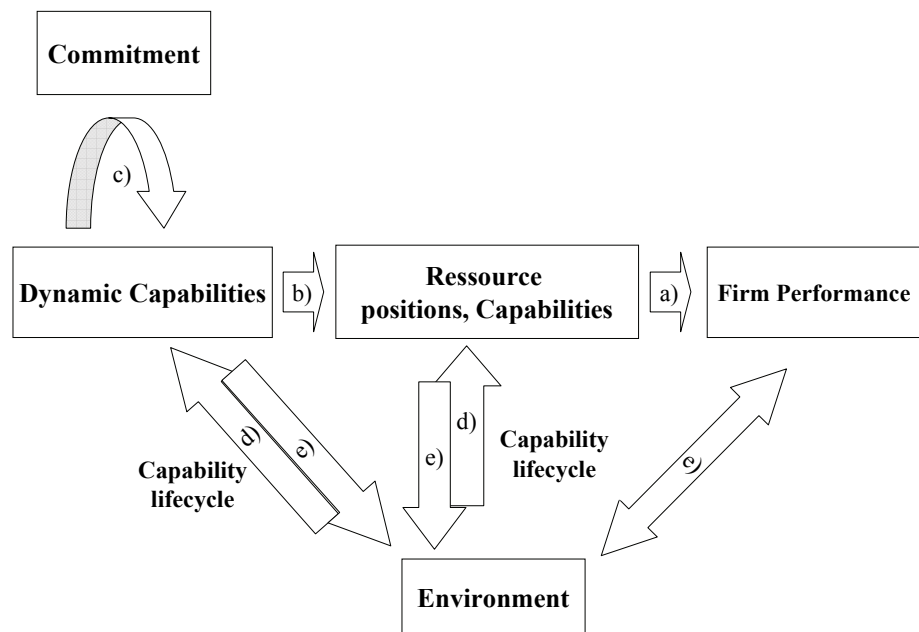


Abbildung 1-1: Einflussfaktoren auf die Unternehmensperformance

2.2. Konzeptionalisierung dynamischer Fähigkeiten

Die Betrachtung des Besitzes und der Kontrolle von VRIN-Ressourcen als Quelle von Wettbewerbsvorteilen macht eine Fokussierung der Forschung auf die strategischen Fähigkeiten des Managements zur Akquisition und Entwicklung sowie zum effektiven Einsatz solcher Ressourcen notwendig (Wernerfelt, 1984). Diese dynamischen Prozesse werden in der aktuellen Forschung durch das von Teece/Pisano (1994) vorgestellte Konstrukt der dynamischen Fähigkeiten beschrieben. Wir definieren dynamische Fähigkeiten in Anlehnung an Eisenhardt/Martin (2000: S. 1107) als:

„The firm's processes that use resources – specifically the processes to integrate, reconfigure, gain and release resources – to match [...] market change. Dynamic capabilities thus are the organizational and strategic routines by which firms achieve new resource configurations [...].“

Dynamische Fähigkeiten ermöglichen dem Management folglich die Bildung, Integration und Rekonfiguration von Ressourcen als eine Reaktion auf sich verändernde Marktstrukturen und eröffnen damit eine Möglichkeit zur Entwicklung von Wettbewerbsvorteilen (Teece et al., 1997). Der Term „dynamisch“ beschreibt fortwährende Marktverschiebungen – beispielsweise hervorgerufen durch technologischen Wandel –

die entsprechenden Reaktionen seitens des Managements auf veränderte Umweltsituationen erfordern. Der Term „Fähigkeiten“ betont die Schlüsselrolle des strategischen Managements zu adäquaten Anpassungen, Integrationen und Rekonfigurationen von Ressourcen als Reaktionen auf Veränderungen des situativen Kontextes (Teece et al., 1997). Der Einfluss dynamischer Fähigkeiten auf die aktuelle Ressourcenkonfiguration, und demzufolge indirekt⁴ auf die Performance eines Unternehmens, ist in Abbildung 1-1 mit b) gekennzeichnet.

Wenige Studien haben sich bisher der Fragestellung gewidmet, inwiefern dynamische Fähigkeiten zur Entwicklung von (nachhaltigen) Wettbewerbsvorteilen beitragen. Teece/Pisano (1994) vermuten, dass Wettbewerbsvorteile ihre Ursprünge in dynamischen Fähigkeiten finden. Eisenhardt/Martin (2000) argumentieren dagegen, dass dynamische Fähigkeiten weder nicht imitierbar noch unbeweglich sind und daher keine nachhaltigen Wettbewerbsvorteile generieren können. Des Weiteren stellen Eisenhardt/Martin (2000) heraus, dass der Ursprung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile nicht in den dynamischen Fähigkeiten selbst, sondern in den durch sie akquirierten Ressourcen liegt. Winter (2003) geht in seiner Argumentation noch weiter und behauptet, dass Investitionen in dynamische Fähigkeiten nicht notwendigerweise vorteilhaft sein müssen. Dynamische Fähigkeiten beinhalten unterschiedliche, in Unternehmen integrierte Routinen wie beispielsweise Prozess- und Produktinnovation, Akquisition oder Rekonfiguration neuer Ressourcen. Diese ermöglichen einerseits eine strategische Neuausrichtung bestehender Routinen, wodurch Performancesteigerungen realisiert werden können. Andererseits ist ihre Implementierung bzw. Nutzung nicht notwendigerweise vorteilhaft, da die mit dynamischen Fähigkeiten verbundenen Kosten den erzielbaren Nutzen übersteigen können (Zollo/Winter, 2002; Winter, 2003). Darüber hinaus haben die durch Entwicklung und Nutzung von dynamischen Fähigkeiten verursachten Aufwendungen einen Sunk-Cost-Charakter, wodurch eine verstärkte Bindung des Unternehmens an seine dynamischen Fähigkeiten induziert wird (Lewin/Volberda, 1995). Der Aspekt der Bindung eines Unternehmens an seine dynamischen Fähigkeiten, hervorgerufen durch versunkene Investitionen, ist in Abbildung 1-1 mit c) gekennzeichnet.

Insgesamt ist zu vermuten, dass der Kostenaspekt die Entwicklung von dynamischen Fähigkeiten entscheidend beeinflusst: Denn beschränkt zur Verfügung stehende Ressourcen ermöglichen nur in begrenztem Maße die Herausbildung und Nutzung von dynamischen Fähigkeiten. Frühere Arbeiten, die die Kosten der Implementierung bzw.

⁴ Eisenhardt/Martin (2000) und Zott (2003) weisen einen indirekten Einfluss dynamischer Fähigkeiten auf die Unternehmensperformance nach.

Nutzung von dynamischen Fähigkeiten nicht berücksichtigen, argumentieren dagegen, dass sich zu jeder Stufe dynamischer Fähigkeiten immer eine dominierende Stufe entwickeln lässt, die einen höheren Beitrag zur Entwicklung von nachhaltigen Wettbewerbsvorteilen leistet (Collis, 1994).

Es erscheint insgesamt deswegen als zweckmäßig, das Konzept dynamischer Fähigkeiten dahingehend einzuschränken, dass für die nachfolgenden Untersuchungen nur ein begrenztes Maß an dynamischen Fähigkeiten aufgebaut werden kann. In Bezug auf die oben präsentierte Definition von Eisenhardt/Martin (2000) bedeutet dies, dass Unternehmen durch den Einsatz dynamischer Fähigkeiten nicht allen möglichen zukünftigen Markveränderungen ad hoc strategisch entgegenwirken können.

2.3. Lebenszyklus von dynamischen Fähigkeiten

Wettbewerbsvorteile entstehen und schwinden im Zeitablauf. Aufgrund der vermuteten Kopplung zwischen dynamischen Fähigkeiten und Wettbewerbsvorteilen ist es demzufolge sinnvoll, die Evolution von dynamischen Fähigkeiten in die Betrachtung der Ursachen von Wettbewerbsvorteilen mit einzubeziehen. In diesem Zusammenhang stellen Helfat/Peteraf (2003) ein Lebenszyklus-Konzept von Fähigkeiten vor, welches in der vorliegenden Arbeit auf die Evolution dynamischer Fähigkeiten übertragen wird.⁵

Das CLC-Konzept basiert auf der Feststellung von Wernerfelt (1984), dass zwischen Produkten und Fähigkeiten starke Analogien festzustellen sind. In Anlehnung an den Produkt- bzw. Industrielbenszyklus⁶ beschreibt das Konzept mögliche Muster von Lebenszyklen von (dynamischen) Fähigkeiten und trägt somit zur Charakterisierung ihrer Evolution bei. Vergleichbar mit dem Produktlebenszyklus kann der Lebenszyklus von Fähigkeiten grob in drei Phasen unterteilt werden: Die Einführungsphase „*founding*“, die Wachstums- und Reifephase „*development*“ und die Degenerationsphase „*maturity*“ (Helfat/Peteraf 2003: S. 1000). Externe Umwelteinflüsse wie beispielsweise die Änderung von Nachfrage, Technologie, Verfügbarkeit von Ressourcen und staatlicher Politik können die Trajektorie der Evolution von Fähigkeiten weiterhin verzweigen (Helfat/Peteraf, 2003).⁷ Wird beispielsweise ein staatliches Verbot von Atomenergie verhängt, ist das Management eines Atomkraftwerks gezwungen, dieses abzuschalten. Die

⁵ Helfat/Peteraf (2003) stellen explizit heraus, dass das CLC-Konzept so allgemein formuliert ist, dass es sich auf beliebige Typen von Fähigkeiten übertragen lässt.

⁶ Für nähere Ausführungen zum Konzept des Produkt- bzw. Industrielbenszyklus vgl. Klepper (1997).

⁷ Helfat/Peteraf (2003: S. 1005) führen sechs mögliche Verzweigungen von CLCs auf: „renewal, re-deployment, recombination, replication, retrenchment, retirement“.

während der Betriebszeit erworbenen Fähigkeiten werden somit obsolet. Entschließt sich das Management dagegen zur Restrukturierung des Atomkraftwerkes in Richtung anderer Arten der Energiegewinnung, können bereits erworbene Fähigkeiten nach einer Rekonfiguration weiter eingesetzt werden.

Das CLC-Konzept ist des Weiteren konsistent zu der Untersuchung von Collis (1994). Der Autor benennt drei Gründe, weshalb in der aktuellen Periode durch eine Fähigkeit generierte Wettbewerbsvorteile in den nachfolgenden Perioden erodieren können. Die Ursachen hierfür können gemäß Collis (1994) im Verfall bestimmter Fähigkeiten durch Anpassungen des Unternehmens an neue Wettbewerbssituationen, in der Erneuerung veralteter Fähigkeiten oder im nutzenmäßigen Überbieten durch alternative Fähigkeiten liegen.

Die Einwirkung externer Umwelteinflüsse auf Ressourcen und (dynamische) Fähigkeiten, beschrieben anhand des CLC-Konzepts, ist in Abbildung 1-1 mit d) gekennzeichnet.

2.4. Koevolution von Unternehmen und ihrer Umwelt

Ein breites Spektrum unterschiedlicher Forschungsrichtungen beschäftigt sich mit der Koevolution von Unternehmen und ihrer Umgebung.⁸ Die Definition des Begriffs Koevolution erfolgt in Anlehnung an Lewin/Volberda (1995) als:

„[...] *the joint outcome of managerial intentionality, environment, and institutional effects*“ (Lewin/Volberda, 1995: S. 526).

Der Einfluss von Umweltcharakteristika auf strategische Optionen eines Unternehmens hinsichtlich der Erlangung von Wettbewerbsvorteilen wurde bereits ausführlich diskutiert. In diesem Abschnitt soll besonders auf die Fragestellung eingegangen werden, inwiefern der strategische Anpassungsprozess von Unternehmen an eine sich ändernde Umwelt den situativen Kontext wiederum beeinflusst.

Miles/Snow (1959) sowie Child (1997) heben in diesem Zusammenhang hervor, dass Unternehmen nicht nur durch ihre Umwelt beeinflusst werden, sondern die Möglichkeit und insbesondere die Fähigkeit besitzen, ihre Umwelt umzugestalten. Ferner stellen Lewin/Volberda (1995) heraus, dass in derselben Umgebung agierende Unternehmen durch „rekursive Interaktionen“ sich gegenseitig und ihre Umgebung beeinflussen. Tan/Tan (2005) belegen in einer empirischen Studie diesen Koevolutionsprozess.

⁸ Für einen Überblick siehe Lewin/Volberda (1995).

Die Autoren analysieren die seit 1990 in China vorgenommenen Reformprozesse und stellen eine Koevolution zwischen der Unternehmensumwelt, der strategischen Ausrichtung von Unternehmen und der daraus resultierenden Unternehmensperformance fest. Die koevolutionären Interaktionen zwischen Unternehmen und ihrer Umwelt sind in Abbildung 1-1 mit e) gekennzeichnet.

3. Modell

Im Folgenden entwickeln wir ein Modell, mit dessen Hilfe sich Untersuchungen im Hinblick auf den Beitrag und die Grenzen dynamischer Fähigkeiten zur Erlangung von (nachhaltigen) Wettbewerbsvorteilen durchführen lassen. Dabei berücksichtigt das hier präsentierte Modell die in Abbildung 1-1 dargestellten Wirkungen und Interaktionen zwischen den unterschiedlichen Einflussfaktoren der Unternehmensperformance. Folgende Fragestellungen stehen im Mittelpunkt der weiteren Untersuchungen: (1) Wie wirken sich dynamische Fähigkeiten unter Berücksichtigung der in Abbildung 1-1 dargestellten Aspekte auf die Unternehmensperformance aus? (2) Welche notwendigen und hinreichenden Kriterien müssen erfüllt sein, um mithilfe dynamischer Fähigkeiten temporäre bzw. nachhaltige Wettbewerbsvorteile erlangen zu können? (3) Stellt der Besitz von dynamischen Fähigkeiten ein notwendiges und hinreichendes Kriterium zur Erlangung von nachhaltigen Wettbewerbsvorteilen in stabilen bzw. dynamischen Märkten dar?

Diese Fragestellungen sollen im Folgenden anhand eines Modells und darauf basierender Simulationen geklärt werden. Wir präsentieren zunächst ein der theoretischen Biologie entnommenes evolutionäres Wettbewerbsmodell (vgl. Leon/Tumpson, 1975; Tilman, 1982; Grover, 1997; Huisman/Weissing, 2001b), welches im nächsten Schritt um die Modellierung dynamischer Fähigkeiten auf Grundlage der Theorie optimaler Steuerprozesse erweitert wird. Das erweiterte Modell bietet eine Basis für eine simulationsbasierte Untersuchung der dargestellten Fragestellungen.

3.1. Modellgrundlagen

Die Grundlage des Modells stellen drei intraindustriell konkurrierende Unternehmen dar.⁹ Bezeichne N_i den Erlös des Unternehmens $i=1, 2, 3$, welcher im Folgenden als ein

⁹ Die Implikationen des Modells verändern sich nicht, wenn die Anzahl der Unternehmen erhöht wird. Für das allgemein formulierte Modell vergleiche Leon/Tumpson (1975); Tilman (1982); Grover (1997); Huisman/Weissing (2001a, 2001b).

Proxy für Unternehmenserfolg und insbesondere die Fähigkeit, Wettbewerbsvorteile akquirieren und erhalten zu können, interpretiert wird.¹⁰

Innerhalb des Wertschöpfungsprozesses benötigen die Unternehmen grundsätzlich drei unterschiedliche, für alle Unternehmen gleichermaßen zugängliche Rohstoffe, deren Verfügbarkeit auf dem Markt mit $R_j, j=1, 2, 3$ bezeichnet wird.¹¹ Im Speziellen könnten diese Variablen die Verfügbarkeit der Rohstoffe wie z.B. am Markt beziehbares Finanzkapital, nicht ausgebildetes Humankapital und sonstige Inputs darstellen.

In Abhängigkeit der nur beschränkt zur Verfügung stehenden Rohstoffe 1, 2, 3 kann jedes Unternehmen seine Erlöse steigern. Die Wachstumsrate der Erlöse wird im Folgenden mit $\mu_i, i=1,2,3$ bezeichnet. Die Differentialgleichung

$$(1.1) \quad \frac{dN_i(t)}{dt} = N_i(t)(\mu_i(R_1(t), R_2(t), R_3(t)) - m), \quad i = 1, 2, 3.$$

beschreibt die Änderung der Unternehmensperformance im Zeitablauf, wobei m die „Verlustrate“ der betrachteten Unternehmen aufgrund von beispielsweise unrentablem Rohstoffeinsatz darstellt, welche in unserem Modell als deterministisch und gleich für alle Unternehmen vorausgesetzt wird.¹²

Die Wertschöpfung der Unternehmen führt im Zeitablauf zu einem Rohstoffverbrauch und damit zu einer Änderung der Rohstoffverfügbarkeiten, die durch die folgende Differenzialgleichung beschrieben werden (Grover, 1997; Huisman/Weissing 2001b):

$$(1.2) \quad \frac{dR_j(t)}{dt} = D(S_j - R_j(t)) - \sum_{i=1}^3 c_{ji} \mu_i(R_1(t), R_2(t), R_3(t)) N_i(t), \quad j = 1, 2, 3.$$

Die Rohstoffverfügbarkeiten werden dabei durch zwei Faktoren beeinflusst: Den Netto-Rohstoffzufluss

$$(1.3) \quad D(S_j - R_j(t))$$

und den Rohstoffverbrauch

$$(1.4) \quad \sum_{i=1}^3 c_{ji} \mu_i(R_1(t), R_2(t), R_3(t)) N_i(t).$$

¹⁰ Zur Vereinfachung seien die Erlöse der Unternehmen so normiert, dass sie nicht negativ sind. Dies stellt insofern keine Einschränkung unserer Untersuchungen dar, weil für diese unsere Untersuchungen nur die relative Performance der Unternehmen relevant ist.

¹¹ Wir wählen die Anzahl der Rohstoffe gleich der Anzahl der Unternehmen. Diese Festlegung ist jedoch rein arbiträr.

¹² Eine detaillierte Interpretation von m ist für weitere Betrachtungen nicht notwendig. Dieser Term dient allein der Modellierung eines möglichen Erlösrückgangs, falls die aktuelle Wachstumsrate der Erlöse μ_i kleiner m ist.

Der Netto-Rohstoffzufluss beschreibt den Rohstoffzufluss in konstanter Höhe von S_j , $j=1, 2, 3$ mit der Rate D .¹³ Der Rohstoffverbrauch ist abhängig von den Wachstumsraten $\mu_i(R_1, R_2, R_3)$, $i=1, 2, 3$, der Erlössituation N_i , $i=1, 2, 3$ und der Verbrauchsintensität¹⁴ c_{ji} , ($c_{1i}+c_{2i}+c_{3i}=\text{konst.}$ $i, j=1, 2, 3$) des Unternehmens i im Bezug auf Rohstoff j pro Erlöseinheit (Grover, 1997). Ist der Faktor c_{ji} hoch, verbraucht das Unternehmen i im Vergleich zu anderen Unternehmen den Rohstoff j überdurchschnittlich stark. Bei kleinen Werten von c_{ji} wird das Zeitverhalten des Rohstoffs fast nur durch den Rohstoffzufluss diktiert, da dieser von den Unternehmen in einer geringen Menge verbraucht wird und somit der Rohstoffzufluss S_j den ausschlaggebenden Faktor in der Differentialgleichung (1.2) darstellt. Um die Wirkung des Faktors c_{ji} anhand eines Beispiels zu verdeutlichen, betrachten wir die Verfügbarkeiten der Rohstoffe R_1 (am Markt beziehbares Finanzkapital), R_2 (nicht ausgebildetes Humankapital) und R_3 (sonstige Inputs). Eine niedrige Ausprägung des Faktors c_{11} zum Beispiel impliziert, dass die in das Unternehmen 1 integrierten Prozesse so konfiguriert sind, dass für ihre Wertschöpfung nur geringe Mengen an Finanzkapital benötigt werden. Eine hohe Ausprägung von c_{11} würde dagegen bedeuten, dass das erste Unternehmen im besonderen Maße die durch S_1 in jeder Periode in den Markt hinzugeleitete Liquidität verbraucht.

Nachdem die Dynamik des Modells durch das aus (1.1), (1.2) bestehende Differentialgleichungssystem vollständig beschrieben ist, muss die Wachstumsrate μ_i der Erlöse des Unternehmens i genauer konkretisiert werden. Die Wachstumsrate sei gegeben durch:

$$(1.5) \quad \mu_i(R_1(t), R_2(t), R_3(t)) = \min \left(\frac{\mu^{\max} \cdot R_1(t)}{K_{1i} + R_1(t)}, \frac{\mu^{\max} \cdot R_2(t)}{K_{2i} + R_2(t)}, \frac{\mu^{\max} \cdot R_3(t)}{K_{3i} + R_3(t)} \right).$$

Der Term K_{ji} bezeichnet die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens i um den Rohstoff j . Die Wettbewerbsfähigkeit spiegelt wider, wie schnell – bei einer konstanten Rohstoffverfügbarkeit R_j , $j=1, 2, 3$ – die tatsächliche Wachstumsrate $\mu_i(R_1, R_2, R_3)$ gegen die maximale Wachstumsrate in Höhe von μ^{\max} konvergiert.¹⁵ Ist ein Unternehmen ein guter Wettbewerber um den Rohstoff j , benötigt es zum Erreichen bestimmter Erlöse, durch beispielsweise Herstellung und Absatz nicht weiter konkretisierter Produkte, weniger

¹³ Der Rohstoffzufluss wird dabei als unabhängig von der Nachfrage unterstellt. Diese Annahme ist insofern nicht unrealistisch, da mögliche Erhöhungen der Nachfrage nach Rohstoffen nicht in marginal kleiner Zeit befriedigt werden können (Best/Thonemann, 2003). Dadurch lassen sich auch in der Realität potenzielle Rohstoffknappheiten nicht durch eine sofortige Erhöhung des Rohstoffzuflusses verhindern.

¹⁴ Die Konstante c_{ji} kann mit einem Faktor einer Produktionsfunktion verglichen werden.

¹⁵ Bei einer festen Wettbewerbsfähigkeit K_{ji} gilt $\lim_{R_j \rightarrow \infty} (\mu^{\max} \cdot R_j) / (K_{ji} + R_j) = \mu^{\max}$.

Rohstoffe als ein Mitkonkurrent, der ein schlechterer Wettbewerber um diesen Rohstoff ist. Im Sinne der RBV lassen sich unterschiedliche Wettbewerbsfähigkeiten u.a. als verschiedene Herstellungsprozesse eines Produkts interpretieren. Kleine K_{ji} repräsentieren dabei eine hohe Wettbewerbsfähigkeit um den jeweiligen Rohstoff, da der Term $(\mu^{\max} \cdot R_j)/(K_{ji} + R_j)$ bei geringen Werten von K_{ji} schneller gegen μ^{\max} konvergiert. Somit lassen sich höhere Erlöse mit dergleichen Anzahl verfügbarer Rohstoffe erreichen. Höhere Werte von K_{ji} verlangsamen dagegen die Konvergenzgeschwindigkeit des Terms $(\mu^{\max} \cdot R_j)/(K_{ji} + R_j)$ gegen μ^{\max} bei steigender Rohstoffverfügbarkeit.

3.2. Modellierung der Koevolution

Zur Abbildung des Koevolutionsprozesses zwischen den betrachteten Unternehmen und ihrer Umwelt nehmen wir an, dass das Erlöswachstum jedes Unternehmens im Sinne einer linear-limitationalen Produktionsfunktion von seinem am stärksten limitierten Rohstoff abhängt.¹⁶ Diese Annahme wird in Gleichung (1.5) durch die Minimumfunktion repräsentiert, die uns eine Abbildung „rekursiver Interaktionen“ zwischen den Unternehmen und ihrer Umwelt ermöglicht (Lewin/Volberda, 1995). Die Minimumfunktion bewirkt eine Änderung des Differentialgleichungssystems (1.1), (1.2) in Abhängigkeit des am stärksten wachstumslimitierenden Rohstoff. Das Differentialgleichungssystem repräsentiert dabei die Umweltzustände, in denen die betrachteten Unternehmen agieren. Die Erlöspotenziale der Unternehmen, beeinflusst durch die Terme K_{ji} , verändern die Rohstoffverfügbarkeiten R_1 , R_2 , R_3 , von denen wiederum die aktuellen wachstumslimitierenden Rohstoffe der jeweiligen Unternehmen abhängen. Andererseits legen die wachstumslimitierenden Rohstoffe fest, welche der Parameter K_{ji} aktuell relevant sind.¹⁷ Insgesamt kann somit – trotz eines fehlenden exogenen Einflusses auf die Umweltzustände – aufgrund der strukturellen Kopplung zwischen der Unternehmensentwicklung und der Umwelt ein dynamischer Markt abgebildet werden (vgl. Lewin/Volberda, 1995; Tan/Tan, 2005). Wie im weiteren Verlauf der Arbeit aufgezeigt wird, lässt sich die Intensität der Marktverschiebung durch Variation der Modellparameter K_{ji} und c_{ji} verändern.

¹⁶ Vgl. hierzu Huisman/Weissing (1999); Huisman/Weissing (2001a, 2001b).

¹⁷ Mit „relevant“ ist die aktuelle Stelle der Bedingung (1.5) gemeint, an der sich das Minimum befindet.

3.3. Ressourcenausstattung der Unternehmen

Die Wettbewerbsfähigkeiten K_{ji} und die Verbrauchsintensitäten c_{ji} sind als Ressourcen im Sinne der RBV-Perspektive zu bezeichnen. In Bezug auf die Erlangung von nachhaltigen Wettbewerbsvorteilen soll im Folgenden diskutiert werden, ob und unter welchen Bedingungen diese Ressourcen die VRIN-Eigenschaften erfüllen (Barney, 1991; Barney et al., 2001).

Die Wettbewerbsfähigkeiten K_{ji} sind per Modelldefinition weder imitierbar, noch substituierbar. Es bleibt folglich nur die Frage zu klären, ob die Parameter K_{ji} gemäß der RBV-Perspektive als werthaltig und selten bezeichnet werden können. Als werthaltig werden Ressourcen bezeichnet falls:

„[...] *they enable a firm to conceive of or implement strategies that improve its efficiency and effectiveness*“ (Barney, 1991: S. 106).

Im Modell kann in der aktuellen Periode nur die Wettbewerbsfähigkeit des gegenwärtig wachstumslimitierenden Rohstoffs zur Implementierung wertschaffender Strategien herangezogen werden. Andere Wettbewerbsfähigkeiten entfallen aufgrund der Minimumfunktion und können daher in der aktuellen Periode keinen Beitrag zur Strategieimplementierung leisten. Demzufolge ist eine Wettbewerbsfähigkeit K_{ji} zu einem festen Zeitpunkt t werthaltig, falls R_j der gegenwärtig wachstumslimitierende Rohstoff ist. Anders formuliert, eine Wettbewerbsfähigkeit K_{ji} des Unternehmens i erfüllt genau dann zum Zeitpunkt t die Werthaltigkeitseigenschaft, falls sich das aktuelle Minimum der Funktion (1.5) an der j -ten Stelle befindet.

Werthaltige Fähigkeiten im Besitz vieler Wettbewerber können nicht die Ursache nachhaltiger Wettbewerbsvorteile sein (Barney, 1991). In unserem Modell ist ein Unternehmen i^* im Besitz einer seltenen Wettbewerbsfähigkeit in Bezug auf den Rohstoff j^* , falls das Unternehmen i^* im Vergleich zu seinen Konkurrenten die beste Wettbewerbsfähigkeit um den Rohstoff j^* aufweist, d.h. falls $K_{j^*i^*} < K_{j^*i^\#}, K_{j^*i^+}$. Die Werte $i^\#$ und i^+ bezeichnen dabei die beiden Mitkonkurrenten des Unternehmens i^* .

Die Verbrauchsintensitäten c_{ji} erfüllen indes nicht die VRIN-Eigenschaften, da sie zur Generierung von Wettbewerbsvorteilen keinen Beitrag leisten. Dies liegt daran, dass die Verbrauchsintensitäten eines Unternehmens nur die Menge der für *alle* Unternehmen verfügbaren Ressourcen beeinflussen, jedoch nicht die Fähigkeit zur Generierung von Wettbewerbsvorteilen.

3.4. Modellierung dynamischer Fähigkeiten

Die Unternehmen besitzen im Ausgangsmodell zum Zeitpunkt $t=0$ eine feste Ausstattung ihrer Fähigkeiten K_{ji} . Wie bereits früher bei der Diskussion der VRIN-Eigenschaften von Wettbewerbsfähigkeiten angesprochen, ist die Beurteilung von K_{ji} bzgl. der Werthaltigkeit von der aktuellen Umweltsituation (d.h. dem aktuell wachstumslimitierenden Rohstoff) abhängig. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, den Unternehmen die Möglichkeit einzuräumen die Wettbewerbsfähigkeiten K_{ji} durch Rekonfiguration bzw. Transformation neuer interner bzw. externer Prozesse an die veränderte Umwelt anpassen zu können (Teece et al., 1997). Diese Routine der Rekonfiguration bzw. Transformation von K_{ji} , welche die dynamischen Fähigkeiten der betrachteten Unternehmen repräsentiert, wird im Folgenden durch die Funktion $\bar{u}(t)$ beschrieben. Die dargestellte Modellierung lässt sich selbstverständlich um weitere dynamische Fähigkeiten – beispielsweise hinsichtlich c_{ji} – erweitern.¹⁸ Wir fokussieren jedoch im vorliegenden Beitrag den einfachsten Fall mit der Anpassung nur einer Variablen, da sich hierdurch besonders klare Implikationen aus dem Modell ableiten lassen.

Die Bewertung der Güte von dynamischen Fähigkeiten soll anhand einer dynamischen Performance-Kennzahl („*dynamic performance*“) erfolgen, die wie folgt definiert wird:

„The dynamic performance of an organization is defined by the consistency of its achievement of positive performance in critical competitive dimensions” (Iansiti/Clark, 1994: S. 564).

In diesem Kontext stellen Teece/Pisano (1994) heraus, dass die Entwicklung eines Unternehmens eine Funktion seiner jetzigen Position und seiner bisherigen Entwicklung ist. Unter Berücksichtigung der Argumentation von Teece/Pisano (1994) impliziert die obige Definition, dass die Performancemessung über das gesamte Betrachtungsintervall zu erfolgen hat. Denn die in der Vergangenheit getroffenen strategischen Entscheidungen hinsichtlich der Anpassung der Wettbewerbsfähigkeiten an neue Marktgegebenheiten können lokal erlösmaximierend sein, in Bezug auf die zukünftige Performanceentwicklung sich jedoch negativ auswirken. Unter Berücksichtigung dieses Umstands kann die dynamische Performance-Kennzahl des Unternehmens i wie folgt formalisiert werden:¹⁹

¹⁸ Zott (2003) stellt ein Modell vor, in dem die Anpassung an die Umwelt in mehreren Entscheidungsvariablen (der Ausbringungsmenge, der Rate von Produktinnovationen und der Rate von Prozessinnovationen) erfolgt.

¹⁹ Allgemein kann selbstverständlich die Performance eines Unternehmens, gemessen z.B. an seiner Eigenkapitalrentabilität oder dem EBIT, negativ sein. In dem vorliegenden Modell ist aufgrund nicht ne-

$$(1.6) \quad DP_i = \int_{t_0}^{t_f} N_i(\vec{N}(t), \vec{R}(t), \vec{u}(t)) dt.$$

Die Routine $\vec{u}(t)$ der Rekonfiguration bzw. Transformation von K_{ji} beeinflusst die Unternehmensperformance und muss daher bei der Bestimmung der dynamischen Performance-Kennzahl explizit berücksichtigt werden.

Die Unternehmen sind danach bestrebt, ihre Wettbewerbsfähigkeiten im Zeitablauf so zu rekonfigurieren, dass ihre dynamische Performance maximiert wird. Da die Funktion N_i die Erlöse zu den Zeitpunkten $t \in [t_0; t_f]$ beschreibt, ist die Zielfunktion (1.6) wie folgt zu interpretieren: Die Unternehmen setzen sich das strategische Ziel, ihre Erlöse über das ganze Intervall $[t_0; t_f]$ zu maximieren. Dabei sind kurzfristige Performancemaximierungen zu vermeiden, falls hierdurch das globale Maximierungsziel negativ beeinträchtigt wird. Die Performance ist folglich so zu optimieren, dass die zur Erlösgenerierung notwendigen Rohstoffe nicht kurzfristig aufgebraucht sind. Werden in der laufenden Periode sehr hohe Erlöse erzielt, führt dies dazu, dass in den kommenden Perioden zu wenig von dem wachstumslimitierenden Rohstoff zur Verfügung steht. Dies wiederum geht mit einem starken Performanceeinbruch des betreffenden Unternehmens einher.²⁰

Insgesamt ist das Zielfunktional als ein realistisches strategisches Ziel eines Unternehmens zu betrachten. Verfolgt ein Unternehmen eine Expansionspolitik, wird es nicht versuchen seine aktuelle Marktposition auszuweiten, wenn bekannt ist, dass eine derartige Maßnahme in den nachfolgenden Perioden in einen starken Schrumpfungsprozess münden kann. Die eben dargestellte Zielsetzung der betrachteten Unternehmen kann demnach wie folgt mathematisch formalisiert werden:²¹

gativer Erlöse N_i die dynamische Performance sowohl monoton steigend als auch nicht negativ. Für unsere Betrachtungen stellt dies jedoch insofern keine Einschränkung dar, als die Bewertung der Unternehmen immer relativ zu den Konkurrenten vorgenommen wird.

²⁰ Man betrachte beispielsweise einen Angler, der einen eigenen Teich besitzt und vor zwei Alternativen steht: Er kann zum einen den kompletten Fischbestand an einem Tag aus dem Teich fischen und damit seinen aktuellen Nutzen maximieren. Die andere, in Bezug auf eine langfristige Nutzenmaximierung sinnvollere Alternative, ist sich den Fischbestand auf mehrere Tage aufzuteilen.

²¹ Zur Formalisierung nutzen wir das Konzept optimaler Steuerprozesse. Dies ermöglicht uns den Rückgriff auf bereits implementierte Routinen zur Berechnung eines optimalen Steuerprozesses $u(t)$ (vgl. Anhang A. 1.).

$$\text{Maximiere } F(\bar{N}(t), \bar{R}(t), \bar{u}(t)) = \int_{t_0}^{t_f} N_i(\bar{N}(t), \bar{R}(t), \bar{u}(t)) dt$$

unter

$$(1.7) \quad \begin{aligned} \frac{dN_i(t)}{dt} &= N_i(\mu_i(R_1(t), R_2(t), R_3(t)) - m_i) \quad i = 1, 2, 3, \\ \frac{DR_j(t)}{dt} &= D(S_j - R_j(t)) - \sum_{i=1}^3 c_{ji} \mu_i(R_1(t), R_2(t), R_3(t)) N_i(t) \quad j = 1, 2, 3, \\ N_i(t_0) &= n_i, \quad i = 1, 2, 3, \\ R_j(t_0) &= r_j, \quad j = 1, 2, 3, \\ \bar{u}(t) &\in U \quad \forall t \in [t_0; t_f]. \end{aligned}$$

Die Menge U bezeichnet dabei den zulässigen Bereich der Funktion $\bar{u}(t)$.²² Die Lösung $\bar{u}^*(t)$ dieses Optimierungsproblems wird im Folgenden *optimale Anpassungsfunktion* genannt.²³

Die Auswirkung dynamischer Fähigkeiten auf die Unternehmensperformance wird in drei unterschiedlichen Szenarien untersucht. Zunächst können die Unternehmen ihre Wettbewerbsfähigkeit in Bezug auf die Rohstoffe 1 und 3 an die Umweltveränderungen anpassen. Im zweiten Szenario ist eine Rekonfiguration der Wettbewerbsfähigkeit um 1 und 2 möglich. Im dritten und letzten Szenario werden die Wettbewerbsfähigkeiten um die Rohstoffe 2 und 3 angepasst. Durch die Festlegung auf diese drei Szenarien unterstellen wir, dass es den Unternehmen beispielsweise aufgrund zu hoher Kosten nicht möglich ist, dynamische Fähigkeiten zur Rekonfiguration aller drei Wettbewerbsfähigkeiten zu entwickeln. Diese Annahme dient dabei insbesondere der Modellierung eines Kerngedankens unserer Arbeit, wonach nur eine begrenzte Ordnung dynamischer Fähigkeiten herausgebildet werden kann.²⁴ Ferner sei davon ausgegangen, dass der Einsatz dynamischer Fähigkeiten – d.h. eine Rekonfiguration von K_{ji} – beim jeweiligen Unternehmen Kosten verursacht. Wegen der Knappheit der für den Anpassungsprozess zur Verfügung stehenden Mittel kann eine Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit um einen Rohstoff j

²² Vgl. dazu Anhang A.1.

²³ Im mathematischen Kontext wird die Lösung \bar{u}^* von (1.7) als ein optimaler Steuerprozess und die Menge $U \in \mathbb{R}^n$ als eine Steuerbeschränkung bezeichnet.

²⁴ Mit einer begrenzten Ordnung von dynamischen Fähigkeiten meinen wir, dass diese nicht zur Anpassung der aktuellen Ressourcenausstattung an alle möglichen Umweltveränderungen herangezogen werden können.

nur durch Einbußen der Wettbewerbsfähigkeit um einen anderen Rohstoff erreicht werden.²⁵ Die hier vorgestellten drei Szenarien lassen sich wie folgt formal darstellen:

$$\begin{aligned}
 (1) \quad \mu_i^1(R_1, R_2, R_3) &= \min \left(\frac{R_1}{K_{1i} - u_i(t) + R_1}, \frac{R_2}{K_{2i} + R_2}, \frac{R_3}{K_{3i} + u_i(t) + R_3} \right) \\
 &\text{mit } u_i \in U, \quad U = (-K_{3i}, K_{1i}), \\
 (2) \quad \mu_i^2(R_1, R_2, R_3) &= \min \left(\frac{R_1}{K_{1i} - u_i(t) + R_1}, \frac{R_2}{K_{2i} + u_i(t) + R_2}, \frac{R_3}{K_{3i} + R_3} \right) \\
 (1.8) \quad &\text{mit } u_i \in U, \quad U = (-K_{2i}, K_{1i}), \\
 (3) \quad \mu_i^3(R_1, R_2, R_3) &= \min \left(\frac{R_1}{K_{1i} + R_1}, \frac{R_2}{K_{2i} - u_i(t) + R_2}, \frac{R_3}{K_{3i} + u_i(t) + R_3} \right) \\
 &\text{mit } u_i \in U, \quad U = (-K_{3i}, K_{2i}).
 \end{aligned}$$

Die Routine $\vec{u}(t) = (u_1(t), u_2(t), u_3(t))$ beeinflusst die Wettbewerbsfähigkeiten der Unternehmen um zwei, vom jeweiligen Szenario abhängige, Rohstoffe. Dies erfolgt dadurch, dass die Wettbewerbsfähigkeit um den gerade wachstumslimitierenden Rohstoff, falls dieser durch die Routine beeinflusst werden kann²⁶, optimiert wird. Anderenfalls hat $\vec{u}(t)$ keinen Einfluss auf die Unternehmensperformance und bleibt daher unverändert.

Aufgrund des Optimierungsproblems (1.7) kann die Routine $\vec{u}(t)$ als lokal optimal unter der Berücksichtigung des globalen Zielfunktionalen bezeichnet werden. Ein Unternehmen maximiert somit seine aktuelle Performance unter dem Aspekt, dass eine „Übersteuerung“ der lokalen Erlössituation sich eventuell negativ auf das globale Ziel auswirken kann. Daher impliziert eine in unserem Sinne optimale Anpassungsfunktion nicht unbedingt, dass die aktuellen Erlöse um jeden Preis maximiert werden. Vielmehr antizipiert das Unternehmen die zukünftigen Auswirkungen einer Anpassung seiner Wettbewerbsparameter anhand bestimmter Erfahrungsregeln (*rule of thumbs*) und optimiert dadurch sein lokales Verhalten. Ein solches Verhalten ist konsistent mit der Argumentation von D'Aveni (1994), dass nachhaltige Wettbewerbsvorteile (besonders in dynamischen Märkten) nur eine Serie temporärer Wettbewerbsvorteile darstellen.

Ändert sich im Zeitablauf der wachstumslimitierende Rohstoff, müssen die Unternehmen auf die neue Umweltsituation reagieren, d.h. die Wettbewerbsfähigkeit um den

²⁵ Dementsprechend lässt sich $u(t)$ im Rahmen des Opportunitätskostenkonzeptes verstehen.

²⁶ Der Fall, dass eine Wettbewerbsfähigkeit nicht rekonfiguriert werden kann, tritt ein, wenn beispielsweise die Wettbewerbsfähigkeiten um den ersten und zweiten Rohstoff angepasst werden können, aktuell jedoch der dritte Rohstoff wachstumslimitierend ist.

aktuell relevanten Rohstoff muss verbessert werden. Dabei ist zu beachten, dass die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit um den gegenwärtig wachstumslimitierenden Rohstoff zu einer Verschlechterung der Wettbewerbsfähigkeit um einen anderen Rohstoff führt. Ein derartiger Rückgang der Wettbewerbsfähigkeit kann indes wiederum eine Änderung des wachstumslimitierenden Rohstoffs zur Folge haben.

3.5. Modellierung des Lebenszyklus dynamischer Fähigkeiten

Wie wir bereits bei der Modellierung von dynamischen Fähigkeiten beschrieben haben, nutzen die Unternehmen ihre Anpassungsfunktionen $\vec{u}(t)$, um die Wettbewerbsfähigkeiten des momentan limitierenden Rohstoffs zu optimieren. In den drei zuvor dargestellten Szenarien kann jedes Unternehmen jeweils nur zwei seiner Wettbewerbsfähigkeiten an die neuen Umweltbedingungen anpassen. Dies hat zur Folge, dass bei bestimmten Umweltkonstellationen der Fall eintreten kann, dass die Unternehmen ihre Wettbewerbsfähigkeit um den aktuell wachstumslimitierenden Rohstoff nicht rekonfigurieren können. Eine derartige Konstellation tritt ein, wenn für den aktuell wachstumslimitierenden Rohstoff keine dynamischen Fähigkeiten entwickelt wurden und die für die anderen Rohstoffe herausgebildeten dynamischen Fähigkeiten aufgrund der Minimumfunktion in (1.5) keinen Einfluss auf das Zielfunktional in (1.6) haben. Dieser Aspekt spiegelt in unserem Modell das CLC-Konzept von Helfat/Peteraf (2003) wider, in dem der Nutzen bereits entwickelter dynamischer Fähigkeiten in Bezug auf die Erlösgenerierung durch externe Umwelteinflüsse verfällt.

4. Modellimplikationen

In diesem Teil unserer Arbeit soll das eingeführte Modell anhand von Simulationen ausgewertet werden. Die Nutzung von Simulationen zur Analyse formaler Modelle ist in der Management-Literatur weit verbreitet.²⁷ Simulationen ermöglichen: (1) eine Überprüfung des Einflusses einer systematischen Variation einzelner Parameter auf das Modell; (2) eine Generierung unterschiedlicher Trajektorien in Abhängigkeit der Anfangswerte und (3) einen detaillierten Einblick in komplexe Zusammenhänge (Mezias/Eisner, 1997).

Die nachfolgenden Simulationsergebnisse lassen sich in zwei Teile untergliedern. Zunächst verwenden wir das Modell ohne die Implementierung von dynamischen Fähig-

²⁷ Vgl. beispielsweise Levinthal/March (1981); Mezias/Eisner (1997); Sasty (1997); Zott (2003).

keiten und untersuchen die evolutionäre Entwicklung von Unternehmen ohne die Anpassungsfähigkeit an die sich verändernde Umwelt. In weitergehenden Untersuchungen erfolgt die Integration dynamischer Fähigkeiten in die Simulationen. Zur Vereinfachung soll dabei nur das erste Unternehmen mit der Anpassungsfähigkeit ausgestattet werden. Diese Einschränkung ermöglicht eine detaillierte und um andere Einflussfaktoren bereinigte Untersuchung des Beitrags dynamischer Fähigkeiten in Bezug auf die Erlangung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile.

4.1. Anfangsressourcenausstattung und nachhaltige Wettbewerbsvorteile

4.1.1. Simulationsergebnisse

In diesem Abschnitt wenden wir uns der Fragestellung zu, inwiefern sich in Abhängigkeit unterschiedlicher Ressourcenausstattungen Aussagen über die Potenziale zur Erlangung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile machen lassen. Das Augenmerk der Untersuchungen liegt dabei auf den Ausprägungen der Wettbewerbsfähigkeiten K_{ji} und der Verbrauchsintensitäten c_{ji} . Neben der Untersuchung des Einflusses unterschiedlicher Ressourcenausstattungen auf die Potenziale zur Akquisition von (nachhaltigen) Wettbewerbsvorteilen, sollen die hier vorgenommenen Simulationen den nachfolgenden Simulationen mit integrierten dynamischen Fähigkeiten gegenüber gestellt werden. Dadurch soll der Einfluss dynamischer Fähigkeiten im Hinblick auf die Generierung von Wettbewerbsvorteilen abgeleitet werden.

Seien die Modellparameter wie folgt gewählt:²⁸

$$(1.9) \quad C = \begin{pmatrix} 0.10 & 0.2 & 0.15 \\ 0.15 & 0.10 & 0.2 \\ 0.2 & 0.15 & 0.10 \end{pmatrix},$$

$$(1.10) \quad K = \begin{pmatrix} 1 & \lambda & 0.25 \\ 0.25 & 1 & \lambda \\ \lambda & 0.25 & 1 \end{pmatrix}.$$

Die Matrix C ist gerade so festgelegt, dass das erste Unternehmen den dritten Rohstoff, das zweite Unternehmen den ersten Rohstoff und das dritte Unternehmen den zweiten Rohstoff am stärksten konsumiert.

²⁸ Die übrigen Parameter sind: $S_j=10, j=1, 2, 3, \mu^{max}=1, D=0.25, m=0.25$. Die Werte sind in Anlehnung an Huisman/Weissing (2001b, 2002) gewählt.

Zum Verständnis der nachfolgenden Simulationen ist es notwendig, den Einfluss der Verbrauchsintensitäten c_{ji} auf die Evolution der betrachteten Unternehmen genauer zu konkretisieren. Mithilfe der Verbrauchsintensitäten können ex ante Überlegungen angestellt werden, wann welche Rohstoffe im Zeitablauf wachstumslimitierend sind. Besitzt ein Unternehmen i die höchste Verbrauchsintensität im Rohstoff j und erwirtschaftet es im Vergleich zu seinen Mitkonkurrenten zusätzlich überdurchschnittlich hohe Erlöse N_i , ist mit hoher Wahrscheinlichkeit davon auszugehen, dass der Rohstoff j wachstumslimitierend für alle im Markt agierenden Unternehmen sein wird.²⁹ Im Folgenden wird der Rohstoff j mit der höchsten Verbrauchsintensität c_{ji} im Falle überdurchschnittlicher Erlöse des Unternehmens i als potenziell wachstumslimitierender Rohstoff bezeichnet.

In Abhängigkeit der Wahl von λ können nun drei unterschiedliche Oberszenarien untersucht werden: Jedes Unternehmen konsumiert denjenigen Rohstoff am stärksten, um den es der schwächste Wettbewerber ist ($\lambda > 1$); jedes Unternehmen verbraucht den Rohstoff am stärksten, um den es ein mittlerer Wettbewerber ist ($1 > \lambda \geq 0.25$), und jedes Unternehmen konsumiert denjenigen Rohstoff am stärksten, um den es der stärkste Wettbewerber ist ($\lambda < 0.25$). Repräsentativ für diese drei Szenarien betrachten wir speziell die Fälle $\lambda=1.2$, $\lambda=0.5$, $\lambda=0.2$.³⁰ In den folgenden Abbildungen 1-2, 1-3, 1-4 werden diese drei Szenarien dargestellt. Jede Abbildung besteht dabei aus sieben Diagrammen. Die ersten drei Diagramme bilden die Erlöse der betrachteten Unternehmen ab, die nächsten drei beschreiben die Rohstoffverfügbarkeiten. Im letzten Diagramm wird die dynamische Performance des ersten Unternehmens dargestellt. Diese ist in diesem Abschnitt zunächst einmal irrelevant, wird jedoch im weiteren Verlauf der Arbeit zur Messung des Einflusses dynamischer Fähigkeiten herangezogen.

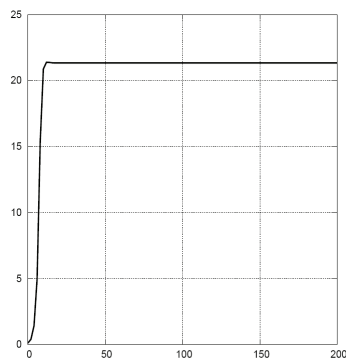
Die Variation der Wettbewerbsfähigkeit, abgebildet durch Änderungen des Parameters λ , ist entsprechend der ressourcenbasierten Perspektive als eine Veränderung der Ressourcenausstattung der betrachteten Unternehmen zu interpretieren. Die untersuchten Szenarien geben darüber Aufschluss, wie unterschiedliche Ressourcenausstattungen die Potenziale zur Generierung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile beeinflussen.

Im Fall $\lambda=1.2$, dargestellt in Abbildung 1-2, sind die Unternehmen im Vergleich zu ihren Mitkonkurrenten die schlechtesten Wettbewerber um den Rohstoff mit der

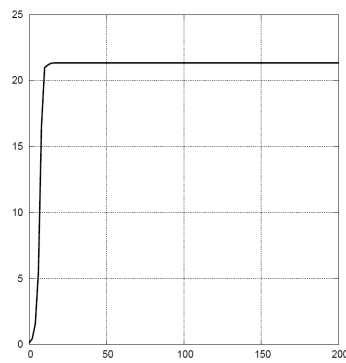
²⁹ Selbstverständlich spielen die Werte der Wettbewerbsfähigkeiten eine entscheidende Rolle bei den Überlegungen zum aktuell wachstumslimitierenden Rohstoff. Bei hinreichend geringer Rohstoffverfügbarkeit kann jedoch der Einfluss der Wettbewerbsfähigkeiten auf den aktuell wachstumslimitierenden Rohstoff bei den Simulationen ohne dynamische Fähigkeiten vernachlässigt werden.

³⁰ Vgl. Huisman/Weissing (2002).

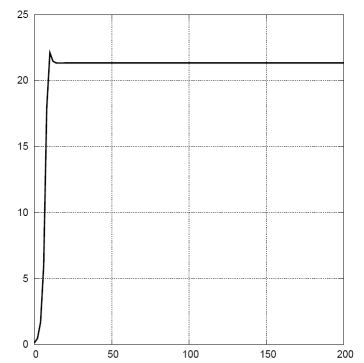
höchsten Verbrauchsintensität. Demzufolge ist für jedes Unternehmen während der kompletten Betrachtungsperiode der Rohstoff mit der höchsten Verbrauchsintensität c_{ji} wachstumslimitierend. Da alle Unternehmen um diesen Rohstoff jedoch die schlechtesten Wettbewerber sind, können aufgrund fehlender VRIN-Ressourcen weder temporäre noch nachhaltige Wettbewerbsvorteile entwickelt werden, d.h. es können keine überdurchschnittlichen Erlöse im Vergleich zu den Mitkonkurrenten erwirtschaftet werden (vgl. Abbildung 1-2). Aus diesem Grund ist eine stabile Koexistenz aller drei Unternehmen zu beobachten.



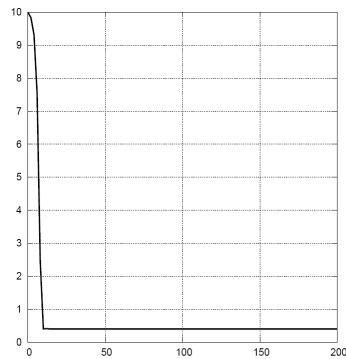
(a) $N_1(t)$



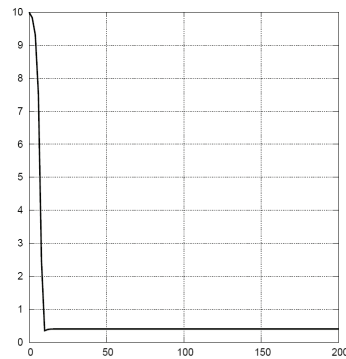
(b) $N_2(t)$



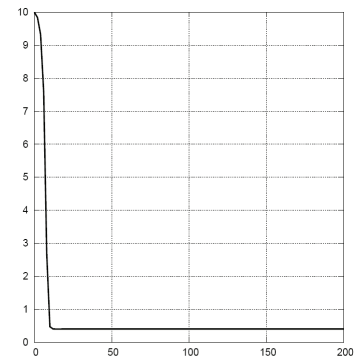
(c) $N_3(t)$



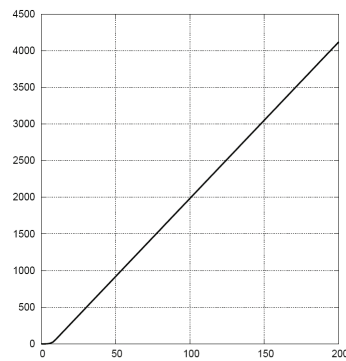
(d) $R_1(t)$



(e) $R_2(t)$

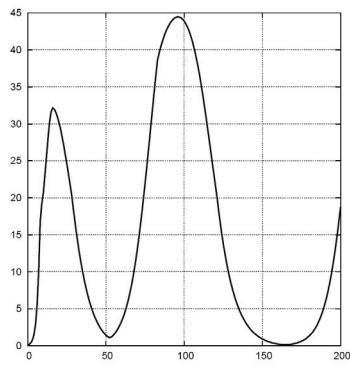


(f) $R_3(t)$

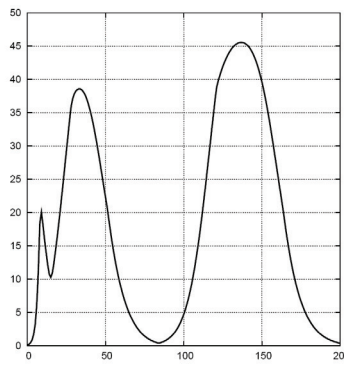


(g) $DP_1(t)$

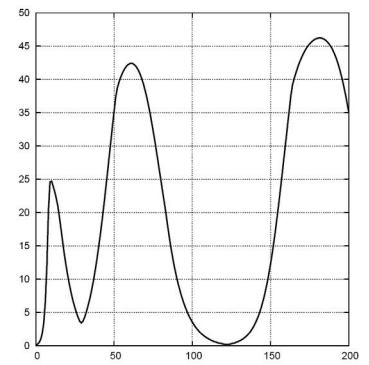
Abbildung 1-2: Entwicklung der Unternehmen im Fall $\lambda=1.2$



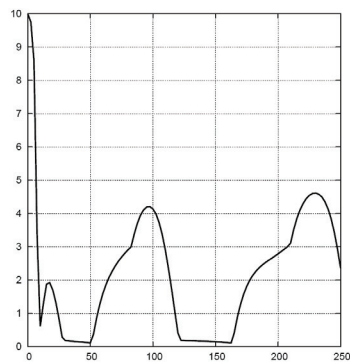
(a) $N_1(t)$



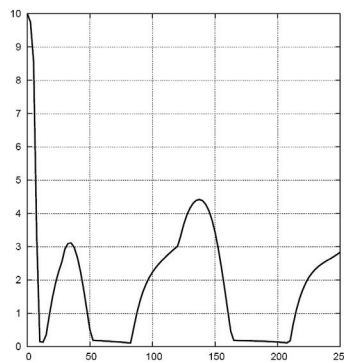
(b) $N_2(t)$



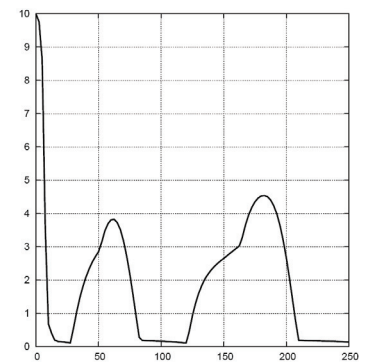
(c) $N_3(t)$



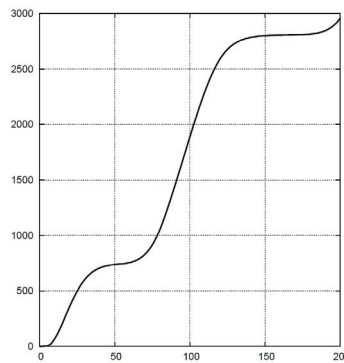
(d) $R_1(t)$



(e) $R_2(t)$



(f) $R_3(t)$



(g) $DP_1(t)$

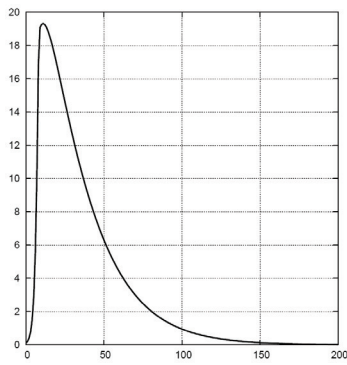
Abbildung 1-3: Entwicklung der Unternehmen im Fall $\lambda=0.5$

Im Fall $\lambda=0.5$, dargestellt in Abbildung 1-3, lassen sich zwar Wettbewerbsvorteile generieren, diese sind allerdings nicht nachhaltiger Art. So ist beispielsweise das erste Unternehmen zu den Zeitpunkten $t=20$, $t=95$, das zweite Unternehmen in $t=35$, $t=130$ und das dritte Unternehmen in $t=60$, $t=180$ im Besitz temporärer Wettbewerbsvorteile. Diese werden erreicht, da die Wettbewerbsfähigkeiten der jeweiligen Unternehmen zu diesen Zeitpunkten die VRIN-Eigenschaften erfüllen. Wie bereits angesprochen, führen gerade diese temporären Wettbewerbsvorteile zu einer Veränderung der Marktsituation,

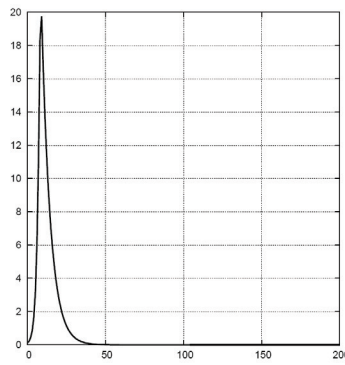
d.h. zu einem Wechsel des wachstumslimitierenden Rohstoffs, und damit zum Verfall der Vorteile. Zu hohe Erlöse bewirken eine Änderung des wachstumslimitierenden Rohstoffs hin zu dem Rohstoff mit der höchsten Verbrauchsintensität c_{ji} . Da jeweils ein anderer Mitkonkurrent um diesen Rohstoff die beste Wettbewerbsfähigkeit besitzt, büßt das bislang überlegene Unternehmen seine Wettbewerbsvorteile ein. Im Gegenzug kann der Konkurrent mit der besten Wettbewerbsfähigkeit um den aktuell wachstumslimitierenden Rohstoff Wettbewerbsvorteile erlangen.³¹

Ferner belegt Abbildung 1-3 unsere Vermutung, dass entsprechend der Festlegung der Verbrauchsintensitäten c_{ji} beim ersten Unternehmen zum Zeitpunkt des Wettbewerbsvorteils der dritte, bei dem zweiten Unternehmen der erste und bei dem dritten der zweite Rohstoff wachstumslimitierend ist. Darüber hinaus verdeutlicht dieses Szenario, in Anlehnung an die obige Diskussion, die Kopplung zwischen der Unternehmensentwicklung und der Umwelt (vgl. Lewin/Volberda, 1995; Tan/Tan, 2005). Die Verschiebungen der wachstumslimitierenden Rohstoffe bilden eine Veränderung der Marktsituation ab, die wiederum eine Rückkopplung auf die Unternehmensentwicklung und insbesondere auf die Fähigkeit zur Erhaltung von Wettbewerbsvorteilen induzieren. Demzufolge wird in diesem Szenario ein stark dynamischer Markt abgebildet.

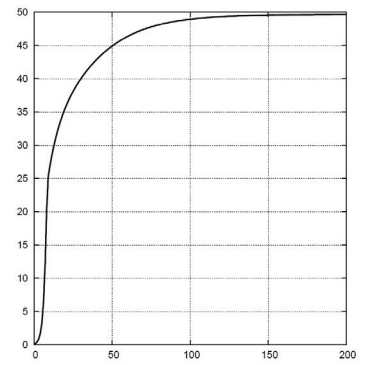
³¹ So ist beispielsweise das erste Unternehmen zum Zeitpunkt $t=100$ im Besitz von Wettbewerbsvorteilen. Kurz vor diesem Zeitpunkt ist der zweite Rohstoff für alle drei Unternehmen wachstumslimitierend. Da das erste Unternehmen der beste Wettbewerber um den dritten Rohstoff ist, kann es Wettbewerbsvorteile erlangen. Diese verursachen jedoch einen Wechsel des aktuell wachstumslimitierenden Rohstoffs hin zum dritten Rohstoff. Dadurch büßt das erste Unternehmen seine Wettbewerbsvorteile ein, die im Gegenzug das zweite Unternehmen erlangen kann, da es um den dritten Rohstoff der beste Wettbewerber ist (vgl. Abbildung 1-3).



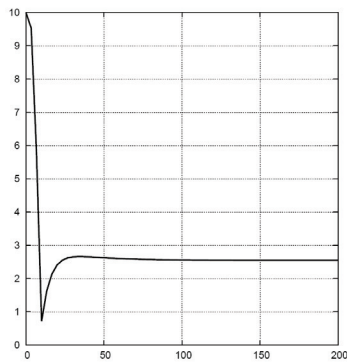
(a) $N_1(t)$



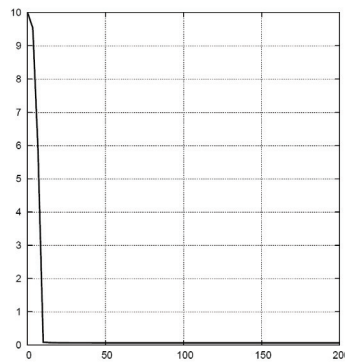
(b) $N_2(t)$



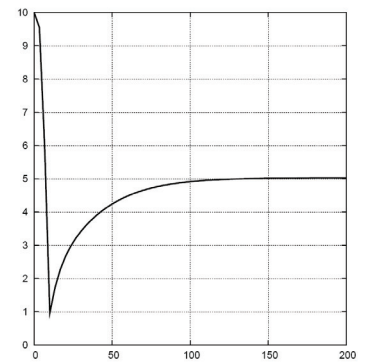
(c) $N_3(t)$



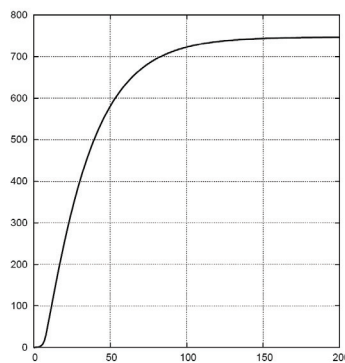
(d) $R_1(t)$



(e) $R_2(t)$



(f) $R_3(t)$



(g) $DP_1(t)$

Abbildung 1-4: Entwicklung der Unternehmen im Fall $\lambda=0.2$

Die Simulation für $\lambda=0.2$ ist in Abbildung 1-4 dargestellt. Die obige Simulation für $\lambda=0.5$ hat gezeigt, dass Wettbewerbsvorteile eingebüßt werden, falls ein Unternehmen nicht der beste Wettbewerber um den Rohstoff mit der höchsten Verbrauchsintensität ist. In dieser Simulation ist jedes Unternehmen der beste Wettbewerber um den Rohstoff, den es am meisten konsumiert. Ob diese Fähigkeit jedoch zur Akquisition und Erhaltung von Wettbewerbsvorteilen ausreicht und welches Unternehmen sich gegen seine Mitkonkurrenten durchsetzen kann, ist sehr stark von den Anfangswerten des Differentialgleich-

chungssystems (1.1), (1.2) abhängig.³² Da in diesem Abschnitt die Unternehmen im Zeitablauf keinerlei strategische Entscheidungen treffen können, hat die Festlegung der Anfangswerte einen zentralen Einfluss auf die zukünftige Umweltsituation, d.h. auf die wachstumslimitierenden Rohstoffe und dementsprechend auf die VRIN-Eigenschaften der Wettbewerbsfähigkeiten K_{ji} . Im betrachteten Fall startet das dritte Unternehmen mit höheren Anfangserlösen als die Konkurrenz; aus diesem Grund ist Unternehmen 3 in der Lage, bereits zu Anfang der Evolution Wettbewerbsvorteile zu entwickeln.³³ Im Zeitablauf kann das dritte Unternehmen die erlangten Wettbewerbsvorteile nachhaltig sichern, da für alle drei Unternehmen der zweite Rohstoff wachstumslimitierend ist und das dritte Unternehmen sich aufgrund der höchsten Wettbewerbsfähigkeit³⁴ um den zweiten Rohstoff gegen seine Mitkonkurrenten durchsetzen kann.

4.1.2. Implikationen für die Theorie

Die in diesem Abschnitt präsentierten Simulationen beleuchten die Voraussetzungen zur Erlangung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile unter der Bedingung, dass keine strategische Neuausrichtung bzw. Rekonfiguration der Ressourcenausstattung im Zeitablauf vorgenommen werden kann. Unsere Untersuchungen unterstützen die ressourcenbasierte Perspektive, dass Unternehmen im Besitz werthaltiger, seltener, nicht imitierbarer und nicht substituierbarer Ressourcen nachhaltige Wettbewerbsvorteile akquirieren können (Barney, 1991). Demzufolge kann die folgende Proposition formuliert werden:

Proposition 1:

Die Verfügbarkeit werthaltiger, seltener, nicht imitierbarer und nicht substituierbarer Ressourcen (Fähigkeiten) ist hinreichend zur Entwicklung von temporären Wettbewerbsvorteilen.

Des Weiteren unterstreichen die Simulationsergebnisse die Notwendigkeit, die Umweltcharakteristika in eine evolutionäre Betrachtung von Unternehmen miteinzubeziehen (Eisenhardt/Martin, 2000). Bedingt durch externe oder interne Umwelteinflüsse können erlangte Wettbewerbsvorteile erodieren, da bereits akquirierte Ressourcen in der

³² Huisman/Weissing (2001b) zeigen, dass es sich bei dem vorgestellten Modell um ein chaotisches System handelt.

³³ Für die Anfangswerte in diesem Szenario gilt: $N_1(0)=0.11$, $N_2(0)=0.12$, $N_3(0)=0.13$. Werden die Anfangswerte variiert, ändert sich dementsprechend das Unternehmen, welches über die Wettbewerbsvorteile verfügt.

³⁴ Dies bedeutet, dass für den Wert von K_{23} gilt: $K_{23} < K_{2i}$, $i=1, 2$.

neuen Umweltsituation nicht die VRIN-Eigenschaften erfüllen (Collis, 1994). Die Gefahr, dass Unternehmen, die in der aktuellen Umweltkonstellation Wettbewerbsvorteile gegenüber anderen Unternehmen erlangen konnten, in der nächsten Periode durch eine Umweltveränderung diese Wettbewerbsvorteile einbüßen, wird insbesondere durch die Immobilität einzelner Ressourcen verstärkt (Porter, 1991).

Die aufgezeigte Bedeutung des situativen Kontextes in Bezug auf die Potenziale zur Generierung von Wettbewerbsvorteilen bekräftigt die Hypothese der Population Ecology (Hannan/Freeman, 1997), wonach die Erlangung von Wettbewerbsvorteilen in hohem Maße von dem Fit zwischen der Ressourcenausstattung eines Unternehmens und der Umwelt abhängt (Stinchcombe, 2000). Wird davon ausgegangen, dass keine dynamischen Fähigkeiten existieren, mithilfe derer bestehende Ressourcen rekonfiguriert oder neue Ressourcen entwickelt werden können, kann die folgende Proposition formuliert werden:

Proposition 2:

Zur Entwicklung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile müssen Unternehmen im Besitz von Ressourcen sein, welche während der gesamten Evolution die VRIN-Eigenschaften erfüllen.

Um dieser Voraussetzung entsprechen zu können, müssen Unternehmen durch äußerst glückliche Umstände Ressourcen akquirieren, die während der kompletten Evolution den VRIN-Eigenschaften genügen (vgl. Alchian, 1950). Dies mag in stabilen Märkten der Fall sein, betrachtet man jedoch stark dynamische Märkte, kann diese Voraussetzung nur in den seltensten Fällen erfüllt werden. Alternativ dazu können Unternehmen durch ein hohes Maß an strategischer Flexibilität (d.h. Einsatz dynamischer Fähigkeiten) ihre VRIN-Ressourcen an die aktuelle Umweltsituation anpassen und dadurch langfristige Wettbewerbsvorteile sichern. Hayes/Pisano (1994) schreiben diesbezüglich:

„Being world-class is not enough; a company also has to have the capability to switch gears – from, for example, rapid product development to low cost – relatively quickly and with minimal resources“ (Hayes/Pisano, 1994: S. 78).

Als Implikation aus der zuletzt angeführten Argumentation und Proposition 2 lässt sich somit folgendes notwendige Kriterium zur Erlangung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile in dynamischen Märkten formulieren:

Proposition 3. *In dynamischen Märkten ist der Besitz dynamischer Fähigkeiten, welche die strategische Flexibilität eines Unternehmens repräsentieren, notwendig zur Herausbildung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile.*

4.2. Dynamische Fähigkeiten und nachhaltige Wettbewerbsvorteile

Von besonderem Interesse für die weiteren Analysen sind Fälle, in denen das erste Unternehmen bei Absenz dynamischer Fähigkeiten über keine bzw. nur temporäre Wettbewerbsvorteile verfügt. Das Ziel dieses Abschnitts ist es zu untersuchen, welchen Beitrag dynamische Fähigkeiten zur Erlangung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile leisten – d.h. wie sich die Unternehmenserlöse verändern, wenn die Unternehmen mit dynamischen Fähigkeiten ausgestattet werden. Insbesondere sollen hier weitere Charakteristika der Unternehmen und der Marktumgebung abgeleitet werden, welche die Höhe dieses Beitrags determinieren.

Wie bereits formuliert, bergen die Immobilität einzelner Ressourcen und die Unsicherheit über die zukünftige Umweltentwicklung das Risiko, dass Unternehmen, die aktuell Wettbewerbsvorteile gegenüber ihren Mitkonkurrenten besitzen, diese in den nachfolgenden Perioden durch externe Umwelteinflüsse einbüßen können (Porter, 1991; Amit/Schoemaker, 1993). Aus diesem Grund werden die anschließenden Simulationen um dynamische Fähigkeiten erweitert. Wir betrachten dabei speziell den Fall, in dem sich nur das erste Unternehmen im Besitz von dynamischen Fähigkeiten befindet – dies bedeutet, dass nur das erste Unternehmen in der Lage ist, seine Wettbewerbsfähigkeiten K_{ji} zu rekonfigurieren und diese damit an die aktuelle Umweltsituation anzupassen. Die übrigen Parameter werden indes nicht verändert. Die Einschränkung auf nur ein Unternehmen ist insofern sinnvoll, da dynamische Fähigkeiten intrinsische Werte darstellen – diese müssen von den Unternehmen erarbeitet werden und sind auf dem Markt nicht zu erwerben (Dierickx/Cool, 1989; Teece/Pisano, 1994).

4.2.1. Simulationsergebnisse

Greifen wir die Fälle $\lambda=1.2$, $\lambda=0.5$ und $\lambda=0.2$ der vorhergehenden Simulationen ohne Modellierung dynamischer Fähigkeiten auf. Diese werden im Folgenden in drei unterschiedlichen Szenarien untersucht: (I) Das erste Unternehmen kann die Wettbewerbsfä-

higkeit um den ersten und den dritten Rohstoff; (II) den ersten und den zweiten Rohstoff und (III) den zweiten und den dritten Rohstoff rekonfigurieren.

$\lambda=1.2$: (I) Betrachten wir zunächst den Fall $\lambda=1.2$. Bei einer derartigen Festlegung von λ sind die betrachteten Unternehmen die schlechtesten Wettbewerber um die von ihnen meistkonsumierten Rohstoffe. Vor der Integration dynamischer Fähigkeiten war es aufgrund fehlender VRIN-Ressourcen keinem der Unternehmen möglich, Wettbewerbsvorteile zu erlangen. Insgesamt konnte eine stabile, gleichverteilte Erlössituation aller Unternehmen festgestellt werden.

Die evolutionäre Entwicklung der Unternehmen im Szenario (I) ist in Abbildung 1-5 aufgezeigt. In Diagramm (a) ist die Trajektorie der optimalen Anpassungsfunktion abgebildet. Diese beschreibt die optimale Rekonfiguration der Wettbewerbsfähigkeiten, die zur Maximierung des Zielfunktions in (1.5) notwendig ist. Die nachfolgenden drei Diagramme (b) bis (d) stellen die evolutionäre Performance-Entwicklung der Unternehmen dar, repräsentiert durch ihre Erlöse. In den nachfolgenden Diagrammen (e) bis (g) sind die Rohstoffverfügbarkeiten abgebildet. Das letzte Diagramm (h) beschreibt die dynamische Performance – d.h. die über das gesamte Betrachtungsintervall akkumulierten Erlöse.

Anhand einer Gegenüberstellung der Abbildung 1-2 und der Abbildung 1-5 kann der Einfluss dynamischer Fähigkeiten auf die Evolution der betrachteten Unternehmen quantifiziert werden. Die Simulationen belegen, dass durch den Einsatz dynamischer Fähigkeiten das erste Unternehmen gegenüber seinen Mitkonkurrenten Wettbewerbsvorteile erlangen und diese innerhalb des gesamten Betrachtungsintervalls aufrechterhalten kann. Die dabei zu verfolgende Strategie lässt sich aus der Trajektorie der Anpassungsfunktion $u(t)$ eindeutig herleiten: Eine Verknappung des ersten Rohstoffs zu Anfang der Evolution kann das erste Unternehmen durch Verbesserung seiner Wettbewerbsfähigkeit um diesen Rohstoff überwinden. Danach erlangt das erste Unternehmen durch eine Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit um den dritten Rohstoff Wettbewerbsvorteile. Im Zeitablauf sind weitere Anpassungen der K_{11} und K_{31} notwendig, um die herausgebildeten Wettbewerbsvorteile nachhaltig sichern zu können. Insgesamt kann das erste Unternehmen durch Einsatz seiner dynamischen Fähigkeiten nachhaltige Wettbewerbsvorteile entwickeln und dadurch seine über das Betrachtungsintervall akkumulierten Erlöse von ca. 4100 GE auf ca. 9100 GE steigern.

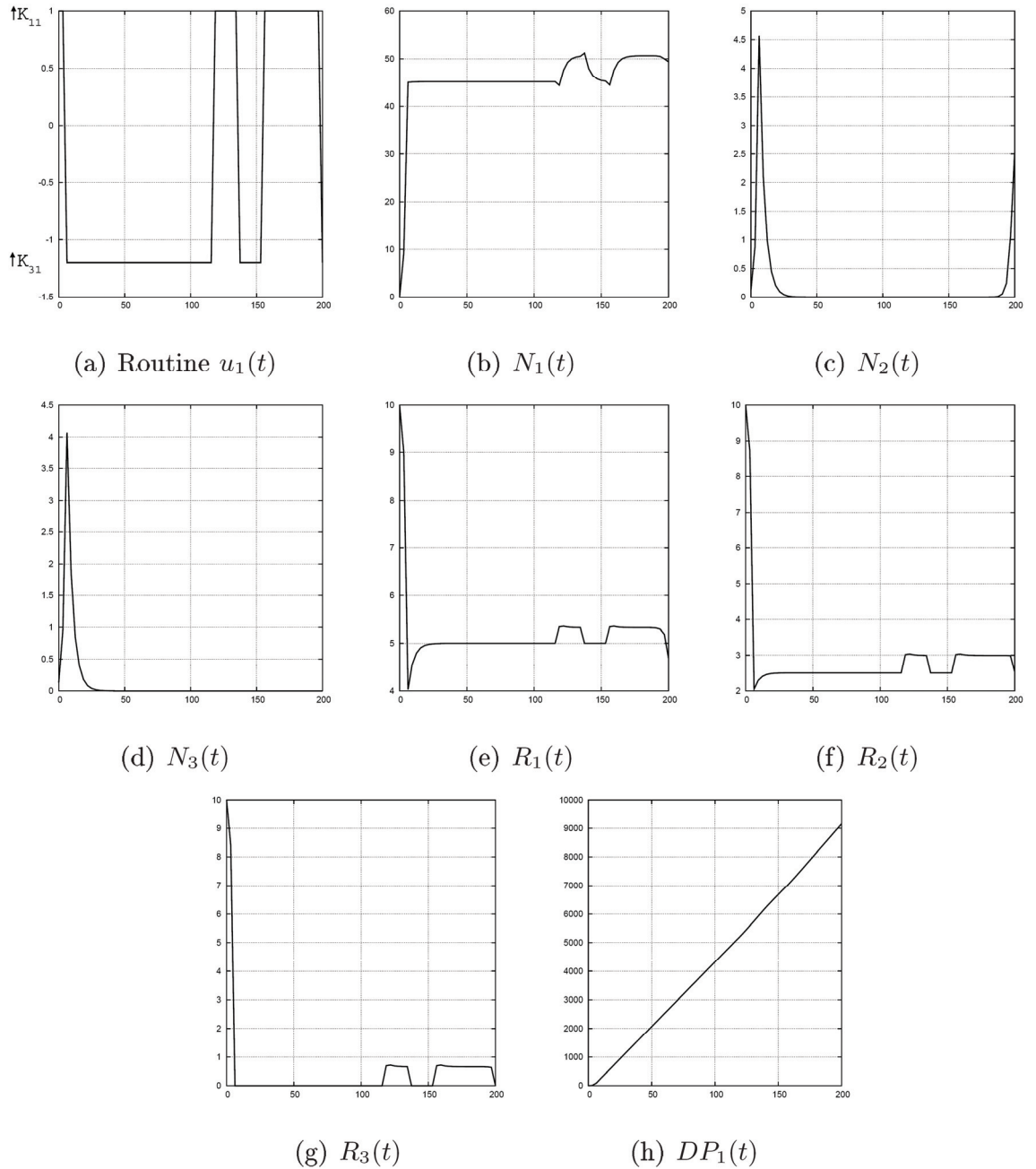
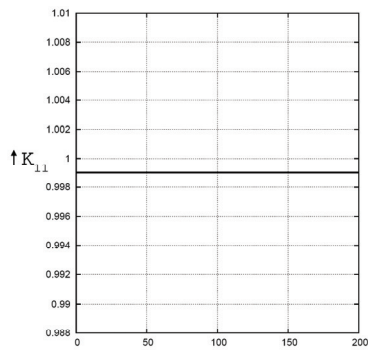


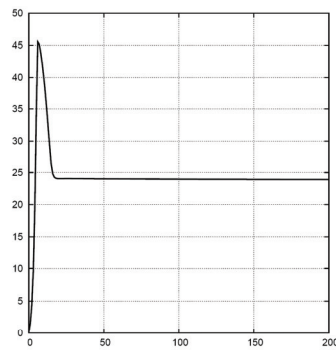
Abbildung 1-5: Szenario $\lambda=1.2$, (I) – Rekonfiguration der Wettbewerbsfähigkeiten um die Rohstoffe 1 und 3

Wenden wir uns nun Szenario (II) zu, in dem das erste Unternehmen seine Wettbewerbsfähigkeiten K_{11} und K_{21} rekonfigurieren kann. Die entsprechenden Diagramme sind in Abbildung 1-6 dargestellt. In diesem Szenario lassen sich durch den Einsatz dynamischer Fähigkeiten nur geringe Performancesteigerungen erzielen. Ohne Rekonfiguration der Wettbewerbsfähigkeiten wurde eine dynamische Performance in Höhe von ca. 4100 GE erreicht (vgl. Abbildung 1-2). Unter Verwendung dynamischer Fähigkeiten kann die dynamische Performance auf ca. 4850 GE gesteigert werden. Unabhängig von

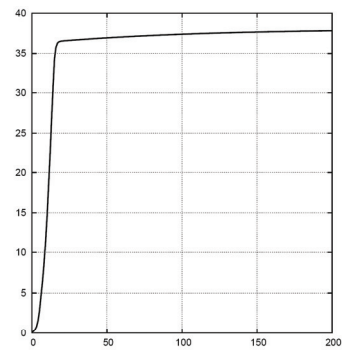
dieser Steigerung ist es jedoch möglich, weder nachhaltige noch temporäre Wettbewerbsvorteile zu generieren.



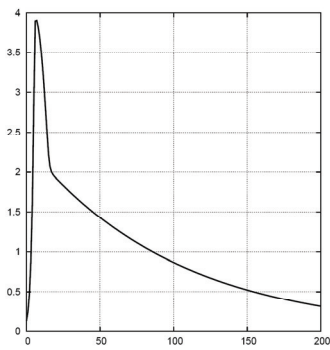
(a) Routine $u_1(t)$



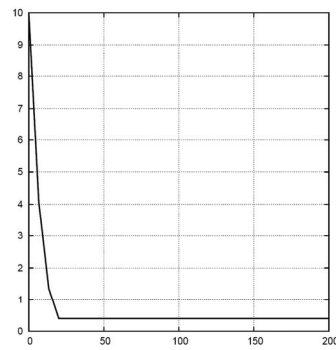
(b) $N_1(t)$



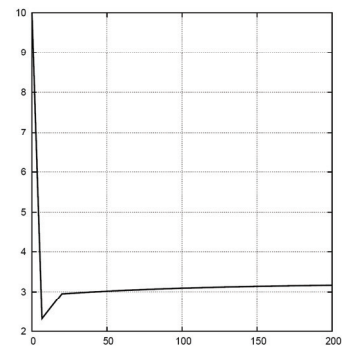
(c) $N_2(t)$



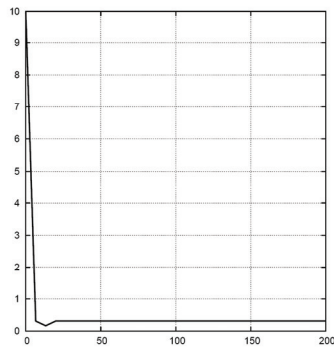
(d) $N_3(t)$



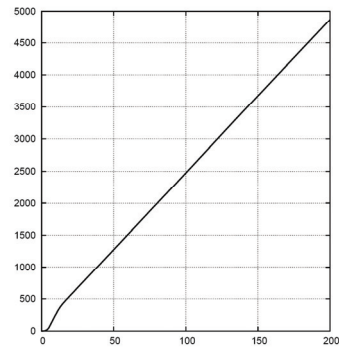
(e) $R_1(t)$



(f) $R_2(t)$



(g) $R_3(t)$



(h) $DP_1(t)$

Abbildung 1-6: Szenario $\lambda=1.2$, (II) – Rekonfiguration der Wettbewerbsfähigkeiten um die Rohstoffe 1 und 2

Die Ursache für das Ausbleiben nachhaltiger Wettbewerbsvorteile liegt in der fehlenden Rekonfigurationsmöglichkeit der Wettbewerbsfähigkeit für den meistkonsumierten dritten Rohstoff: Durch eine Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit um den ersten Rohstoff kann das erste Unternehmen kurzzeitig zu Beginn der Simulation Wettbewerbsvorteile erlangen. Im Vergleich zu den Mitkonkurrenten überdurchschnittliche Erlöse des ersten Unternehmens reduzieren jedoch die Rohstoffverfügbarkeit R_3 . Dieser Rückgang der Rohstoffverfügbarkeit bewirkt wiederum eine Änderung des für das erste Unternehmen gerade wachstumslimitierenden Rohstoffs – hin zum dritten Rohstoff. Aufgrund der schlechten Wettbewerbsfähigkeit um den dritten Rohstoff sowie fehlender dynamischer Fähigkeiten zur Verbesserung der eben genannten Wettbewerbsfähigkeit können die erlangten Wettbewerbsvorteile nicht erhalten werden.

Die Entwicklung der Unternehmen in Szenario (III) ist in Abbildung 1-7 dargestellt. In diesem Szenario ist der festgestellte Nutzen dynamischer Fähigkeiten in Bezug auf die Erlössteigerung sehr gering. Die dynamische Performance kann von ca. 4100 GE auf ca. 4300 GE gesteigert werden. Analog zu dem vorangegangenen Szenario ist das erste Unternehmen nicht im Stande, temporäre oder nachhaltige Wettbewerbsvorteile zu generieren. Zwar ist das erste Unternehmen in diesem Szenario mit der dynamischen Fähigkeit ausgestattet, seine Wettbewerbsfähigkeit um den dritten Rohstoff rekonfigurieren zu können, die Simulationen jedoch stellen heraus, dass dies für die Entwicklung von nachhaltigen Wettbewerbsvorteilen nicht hinreichend ist.³⁵

³⁵ Die Simulationen für $\lambda=0.5$ ohne Implementierung dynamischer Fähigkeiten haben gezeigt, dass die Rekonfigurationsmöglichkeit der Wettbewerbsfähigkeit um den Rohstoff mit der höchsten Verbrauchsintensität notwendig zur Erlangung von nachhaltigen Wettbewerbsvorteilen ist. Ohne diese Rekonfigurationsmöglichkeit büßt das erste Unternehmen die erlangten Wettbewerbsvorteile ein: Zum einen ist im Falle überdurchschnittlicher Erlöse der dritte Rohstoff wachstumslimitierend für das erste Unternehmen. Zum anderen ist das erste Unternehmen nicht der beste Wettbewerber um den dritten Rohstoff und besitzt infolgedessen zu den Zeitpunkten, in denen der dritte Rohstoff wachstumslimitierend ist, keine VRIN-Ressourcen (Wettbewerbsfähigkeiten).

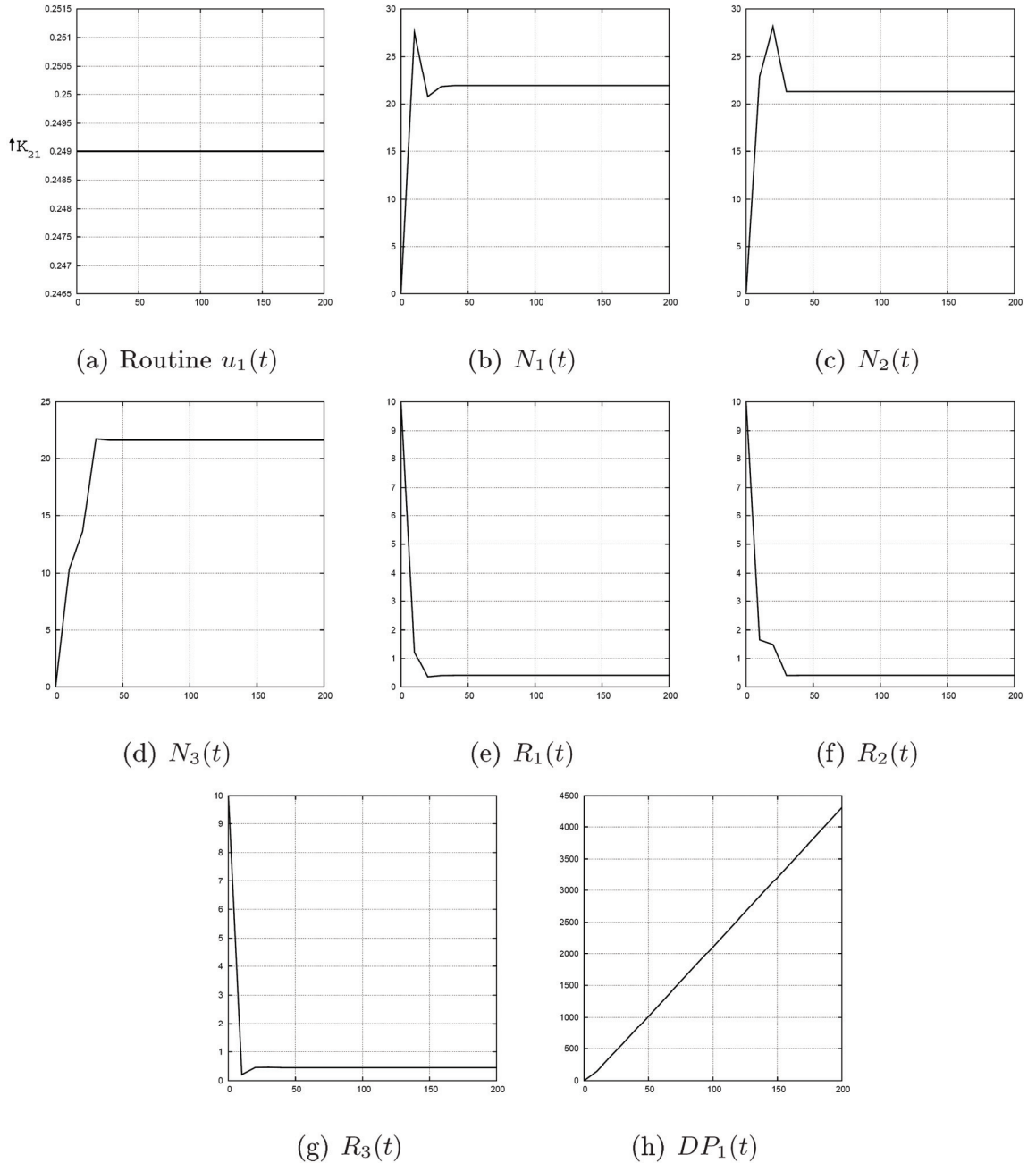


Abbildung 1-7: Szenario $\lambda=1.2$, (III) – Rekonfiguration der Wettbewerbsfähigkeiten um die Rohstoffe 2 und 3

Der Verlauf der Anpassungsfunktion impliziert (vgl. Abbildung 1-7, (a)), dass das erste Unternehmen anstatt einer Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit um den ersten Rohstoff, die Wettbewerbsfähigkeit um den zweiten Rohstoff steigert. Dieses Vorgehen ist folgendermaßen zu begründen: Eine Verbesserung in K_{31} geht mit Einbußen in K_{21} einher. Aufgrund des hohen Anfangswerts³⁶ von K_{31} kann eine Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit um den dritten Rohstoff nur mit einer hohen Verminderung der Wettbewerbsfähigkeit K_{21} realisiert werden. Da das erste Unternehmen jedoch die zweithöchste

³⁶ Der Anfangswert ist: $K_{31}=1.2$.

Verbrauchsintensität des zweiten Rohstoffs besitzt, würde eine zu schlechte Wettbewerbsfähigkeit K_{21} dazu führen, dass bei hohen Erlösen der zweite Rohstoff wachstumslimitierend ist.³⁷ Aus diesem Grund ist die Strategie der Verbesserung von K_{31} in diesem Szenario nicht optimal. Das erste Unternehmen verfolgt dagegen eine Alternativstrategie der Verbesserung von K_{21} zu Lasten von K_{31} . Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die dynamischen Fähigkeiten in diesem Szenario weder zu nachhaltigen noch zu temporären Wettbewerbsvorteilen für das erste Unternehmen führen.

$\lambda=0.5$: (I) Betrachten wir als nächstes den Fall $\lambda=0.5$, in dem die Unternehmen die mittleren Wettbewerber um den meistkonsumierten Rohstoff sind. Vor der Integration dynamischer Fähigkeiten konnte eine oszillierende Entwicklung, verursacht durch die Generierung temporärer Wettbewerbsvorteile durch alle drei Unternehmen, beobachtet werden. Dabei war es keinem der Unternehmen gelungen, nachhaltige Wettbewerbsvorteile zu akquirieren.

Die evolutionäre Entwicklung der Unternehmen im Szenario (I) ist in Abbildung 1-8 dargestellt. Die Abbildung zeigt, dass das erste Unternehmen bereits in $t=50$ nachhaltige Wettbewerbsvorteile erlangt. Dabei wird die dynamische Performance von ca. 2950 auf 8950 GE mehr als verdreifacht. In diesem Szenario ist das erste Unternehmen im Stande, die Wettbewerbsfähigkeit um den meistverbrauchten Rohstoff 3 an die aktuelle Marktsituation anzupassen. Zu Beginn der Simulation kann das Unternehmen durch eine Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit K_{11} Wettbewerbsvorteile erlangen. Überdurchschnittliche Erlöse bewirken wiederum eine Änderung des wachstumslimitierenden Rohstoffs (vom ersten hin zum dritten Rohstoff), wodurch weitere Erlössteigerungen eingeschränkt werden. Daraufhin reagiert das erste Unternehmen, indem es die Wettbewerbsfähigkeit um den dritten Rohstoff verbessert. In den nachfolgenden Perioden müssen zur Sicherung der Wettbewerbsvorteile weitere Anpassungen an Marktveränderungen vorgenommen werden. Insgesamt ist festzustellen, dass in dem betrachteten Szenario nachhaltige Wettbewerbsvorteile aus zwei Gründen erlangt werden können: Zum einen besitzt das erste Unternehmen die Fähigkeit zur Rekonfiguration von K_{31} . Zum anderen kann eine Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit um den dritten Rohstoff (K_{31}) „kostengünstig“ vorgenommen werden. Denn die mit dieser Verbesserung verbundenen Einbußen in K_{11}

³⁷ In Szenario (I) tritt dieses Problem nicht auf, da eine Verbesserung von K_{31} nur mit Einbußen in K_{11} einhergeht. Die Wettbewerbsfähigkeit um den ersten Rohstoff ist jedoch hinsichtlich der Wertschöpfung weniger relevant, da das erste Unternehmen die geringste Verbrauchsintensität in diesem Rohstoff besitzt.

wirken sich nicht negativ auf die Erlössituation aus, da der erste Rohstoff im geringsten Maße vom ersten Unternehmen konsumiert wird.³⁸

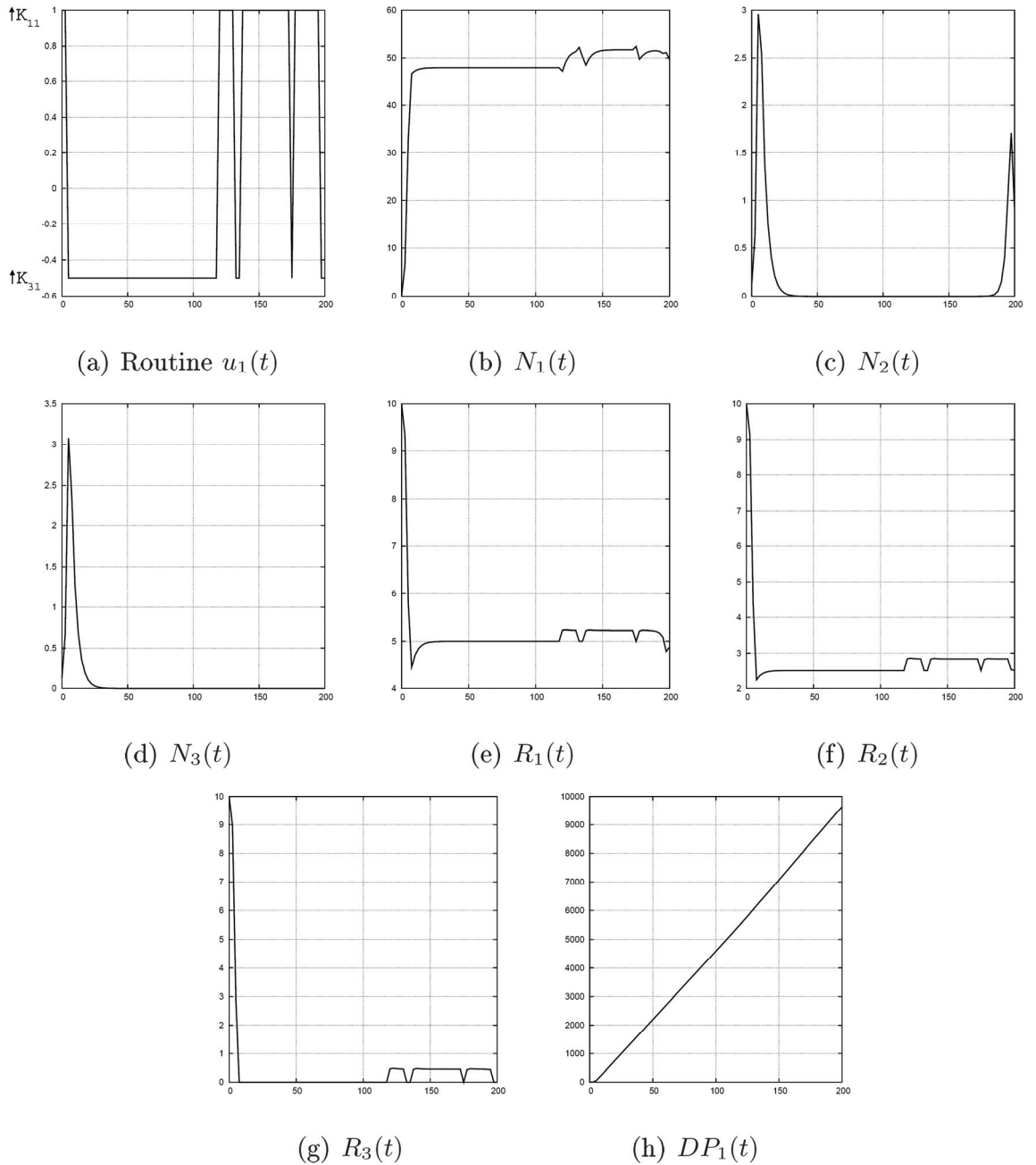


Abbildung 1-8: Szenario $\lambda=0.5$, (I) – Rekonfiguration der Wettbewerbsfähigkeiten um die Rohstoffe 1 und 3

³⁸ Im Fall $\lambda=1.2$ Szenario (III) haben wir festgestellt, dass die Anpassungsfähigkeit der Wettbewerbsfähigkeit um den am meisten konsumierten Rohstoff nicht zu Wettbewerbsvorteilen führen kann, falls ihr Einsatz zu kostspielig ist.

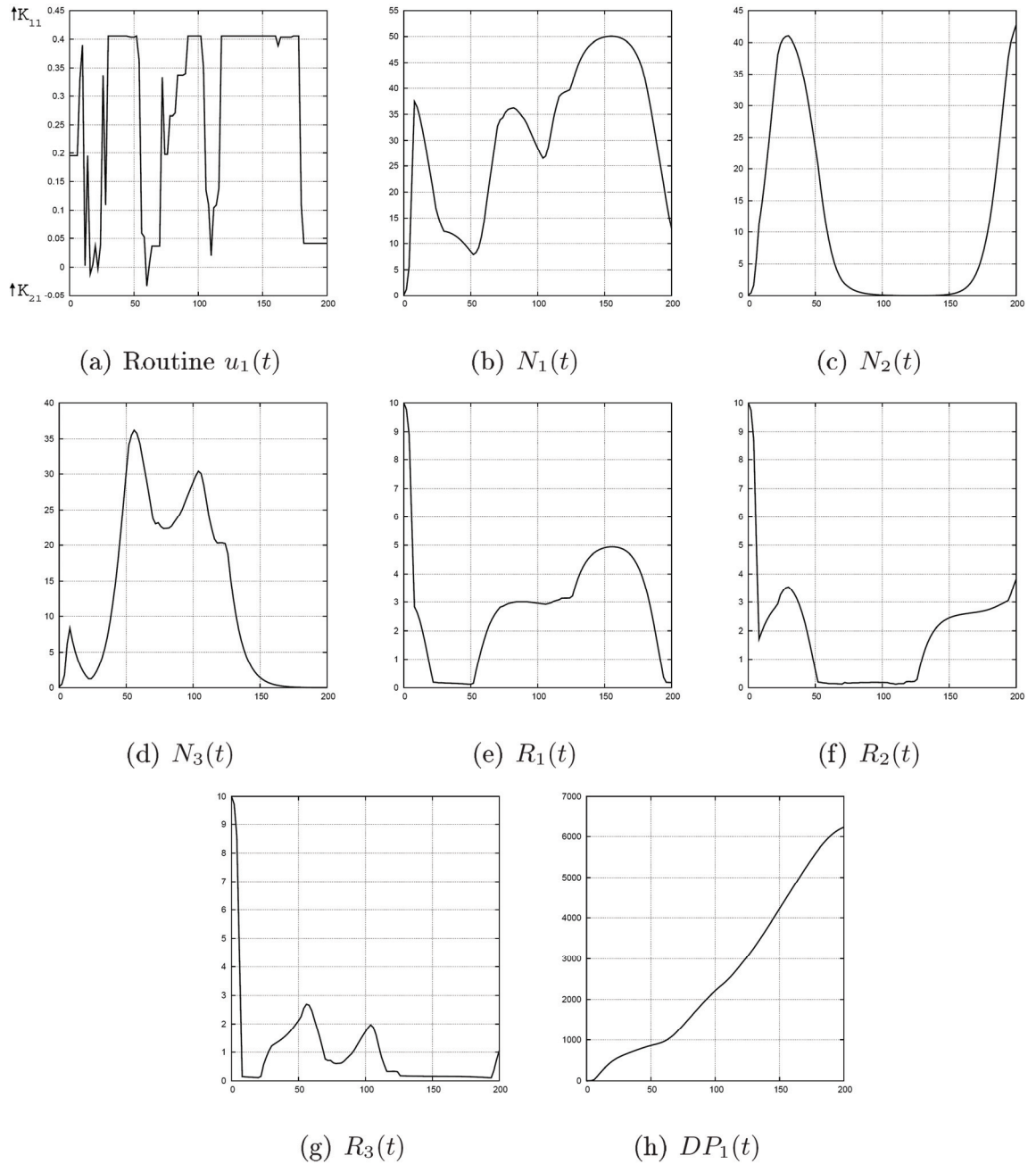


Abbildung 1-9: Szenario $\lambda=0.5$, (II) – Rekonfiguration der Wettbewerbsfähigkeiten um die Rohstoffe 1 und 2

Szenario (II), illustriert in Abbildung 1-9, kann analog zu dem Fall ohne Anpassungsfunktion (vgl. Abbildung 1-3) interpretiert werden. Das erste Unternehmen besitzt keine Anpassungsfähigkeit in Bezug auf K_{31} . Daher können die im Zeitablauf erlangten Wettbewerbsvorteile nicht erhalten werden, da überdurchschnittliche Erlöse mit einer Verknappung des dritten Rohstoffs verbunden sind, wodurch wiederum Performance-rückgänge verursacht werden. Zum Zeitpunkt $t=150$ ist das erste Unternehmen im Besitz von Wettbewerbsvorteilen, da es im Vergleich zu seinen Mitkonkurrenten überdurchschnittliche Erlöse erwirtschaftet (vgl. Abbildung 1-9, (b)). Diese Wettbewerbsvorteile

können jedoch aufgrund der Wachstumslimitation, verursacht durch die geringe Rohstoffverfügbarkeit R_3 , nicht aufrechterhalten werden.

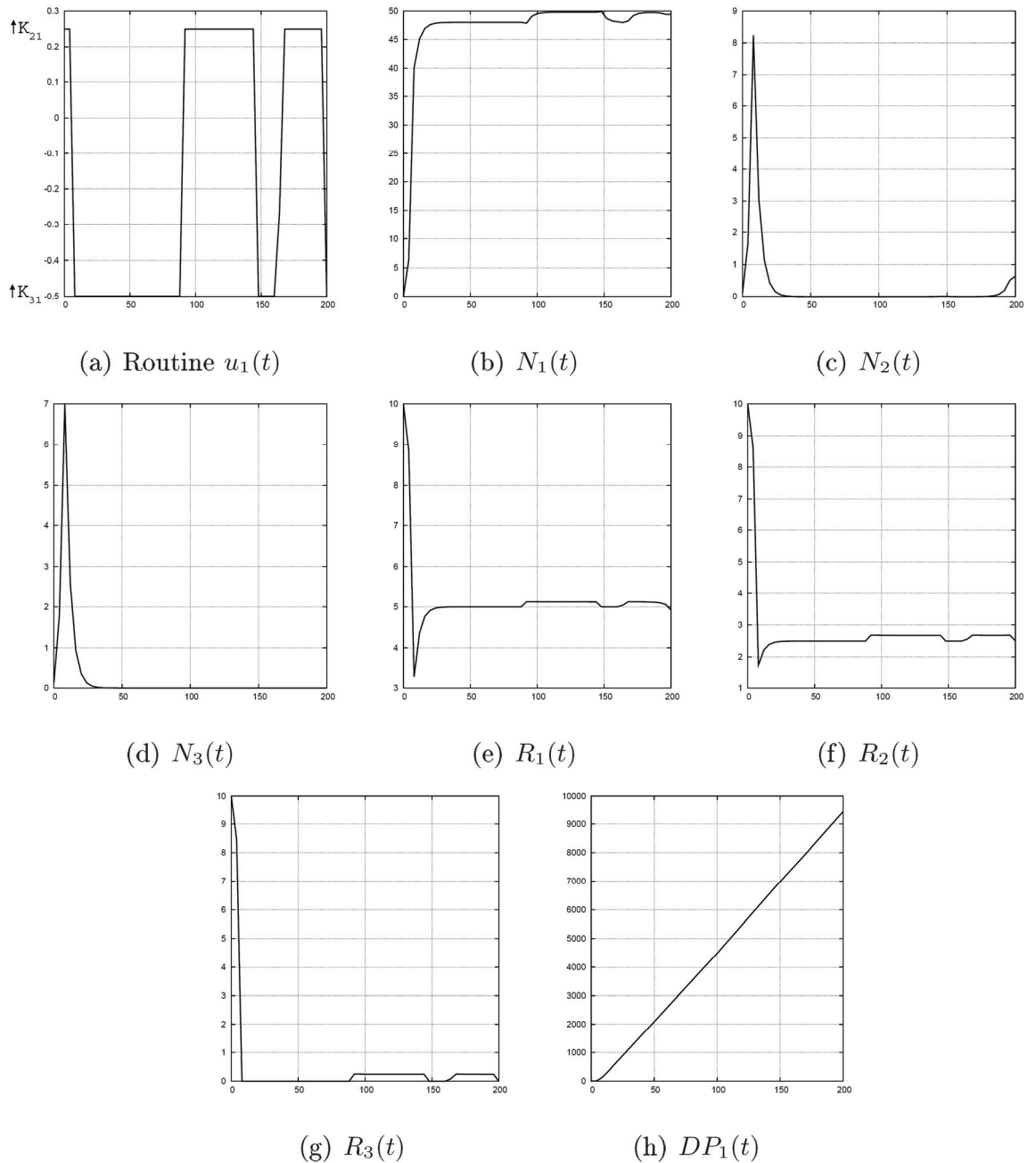


Abbildung 1-10: Szenario $\lambda=0.5$, (III) – Rekonfiguration der Wettbewerbsfähigkeiten um die Rohstoffe 2 und 3

Die Entwicklung der Unternehmen in Szenario (III) ist in Abbildung 1-10 dargestellt. Vergleichbar mit dem vorhergehenden Szenario (I) kann das erste Unternehmen nachhaltige Wettbewerbsvorteile akquirieren. In diesem Szenario ist es für das erste Unternehmen möglich eine hohe Wettbewerbsfähigkeit um den dritten Rohstoff zu erreichen, ohne dafür hohe Einbußen in K_{21} hinnehmen zu müssen. Eine Verbesserung der

Wettbewerbsfähigkeit um den dritten Rohstoff lässt sich aufgrund eines geringeren Anfangswerts von $K_{31}=0.5$ „kostengünstig“ realisieren.³⁹

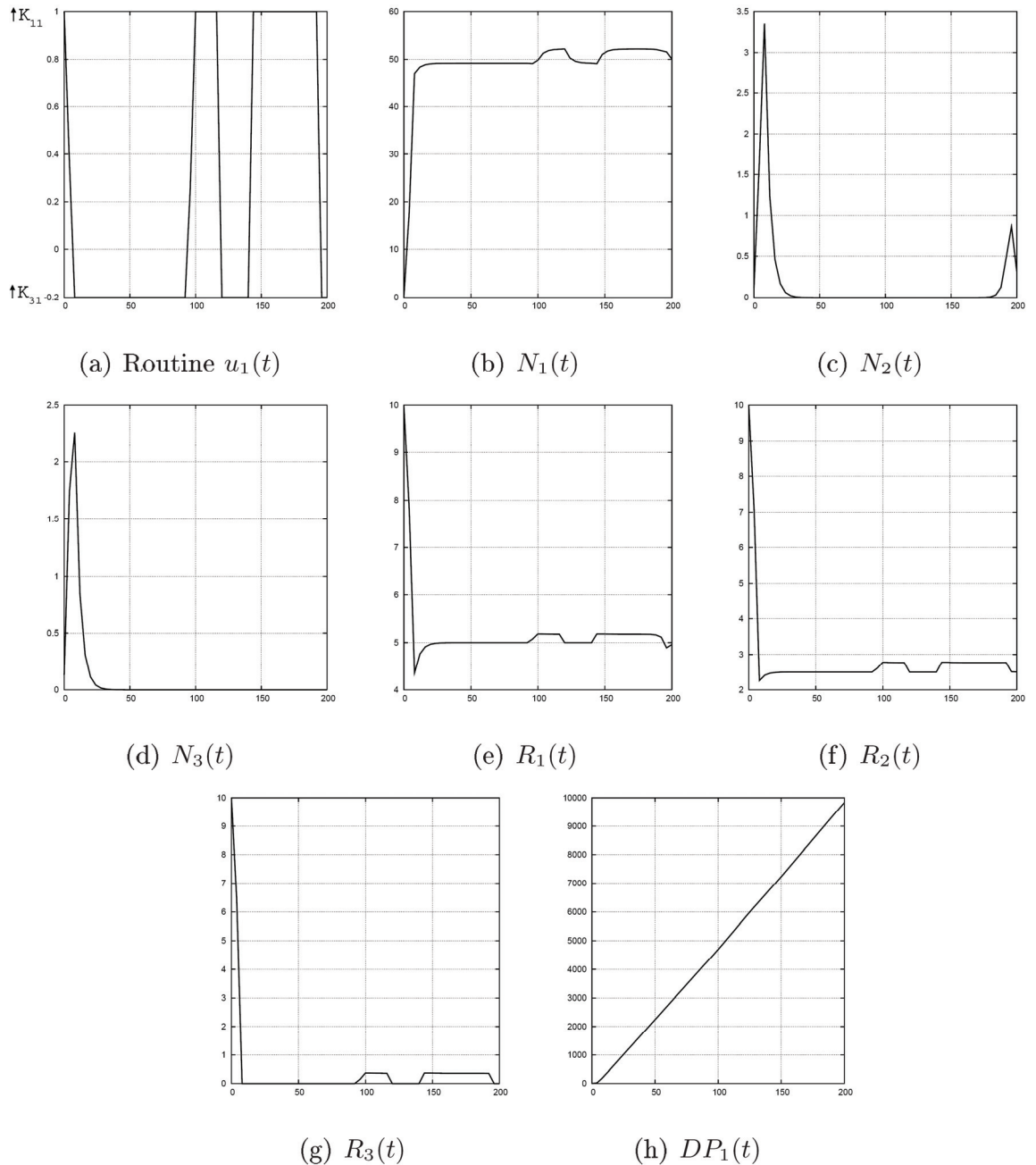


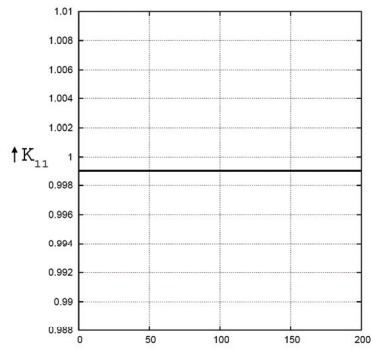
Abbildung 1-11: Szenario $\lambda=0.2$, (I) – Rekonfiguration der Wettbewerbsfähigkeiten um die Rohstoffe 1 und 3

$\lambda=0.2$: Das Szenario (I) ist in Abbildung 1-11 dargestellt. Die Simulationsergebnisse ohne die Integration dynamischer Fähigkeiten haben aufgezeigt, dass alle Unternehmen die Potenziale zur Erlangung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile besitzen, da jedes

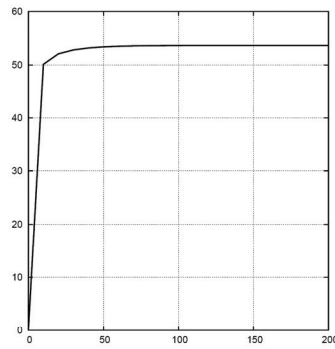
³⁹ Vgl. Fall $\lambda=1.2$ Szenario (III), in dem aufgrund eines höheren Anfangswerts von $K_{31}=1.2$ keine nachhaltigen Wettbewerbsvorteile erlangt werden konnten.

Unternehmen bester Wettbewerber um seinen meistkonsumierten Rohstoff ist. Welches Unternehmen tatsächlich nachhaltige Wettbewerbsvorteile akquirieren kann, wurde durch die Anfangswerte $N_1(0)$, $N_2(0)$, $N_3(0)$ determiniert. Dynamische Fähigkeiten stellen eine Routine dar, mithilfe derer nachteilige Anfangswerte kompensiert werden können: Wie Abbildung 1-11 belegt, setzt das erste Unternehmen bereits zu Anfang der Evolution dynamische Fähigkeiten ein, um die Abhängigkeit von den Anfangswerten zu überwinden und sich dadurch in eine zur Erlangung von Wettbewerbsvorteilen vorteilhafte Position zu bringen. Im Kontext der vorliegenden Simulation bedeutet dies implizit, dass das erste Unternehmen durch eine Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit um den ersten Rohstoff Wettbewerbsvorteile erlangt. Durch zwischenzeitliche Verbesserungen der Wettbewerbsfähigkeit um den dritten Rohstoff kann die Nachhaltigkeit dieser Wettbewerbsvorteile sichergestellt werden.

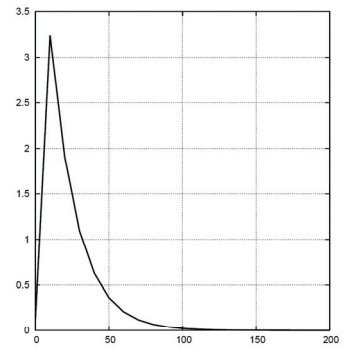
Analog kann das Szenario (II), dargestellt in Abbildung 1-12, interpretiert werden. In diesem Szenario können ebenfalls die im Vergleich zur Konkurrenz nachteiligen Anfangswerte durch den Einsatz dynamischer Fähigkeiten überwunden werden. Dazu erfolgt zunächst eine Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit um den ersten Rohstoff. Im Folgenden werden keine weiteren Änderungen vorgenommen, da offensichtlich der dritte Rohstoff, welcher durch Einsatz dynamischer Fähigkeiten nicht rekonfiguriert werden kann, wachstumslimitierend ist (vgl. Abbildung 1-12, (g)).



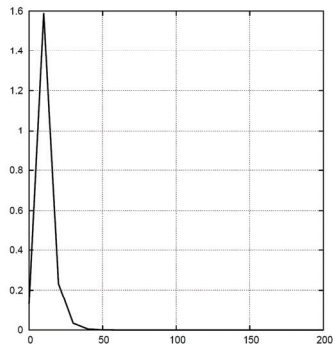
(a) Routine $u_1(t)$



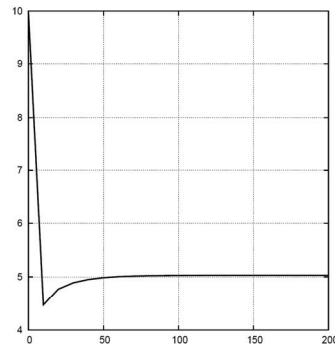
(b) $N_1(t)$



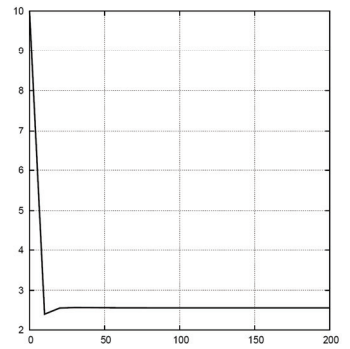
(c) $N_2(t)$



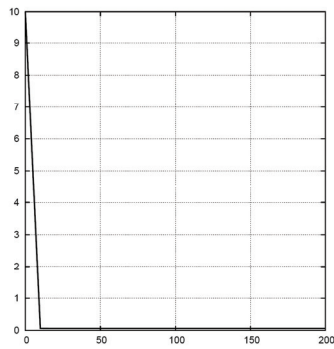
(d) $N_3(t)$



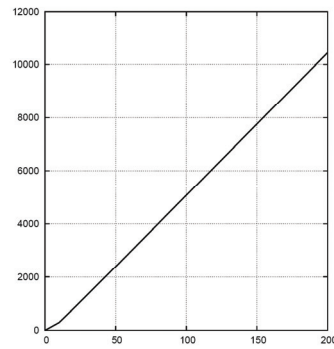
(e) $R_1(t)$



(f) $R_2(t)$



(g) $R_3(t)$



(h) $DP_1(t)$

Abbildung 1-12: Szenario $\lambda=0.2$, (II) – Rekonfiguration der Wettbewerbsfähigkeiten um die Rohstoffe 1 und 2

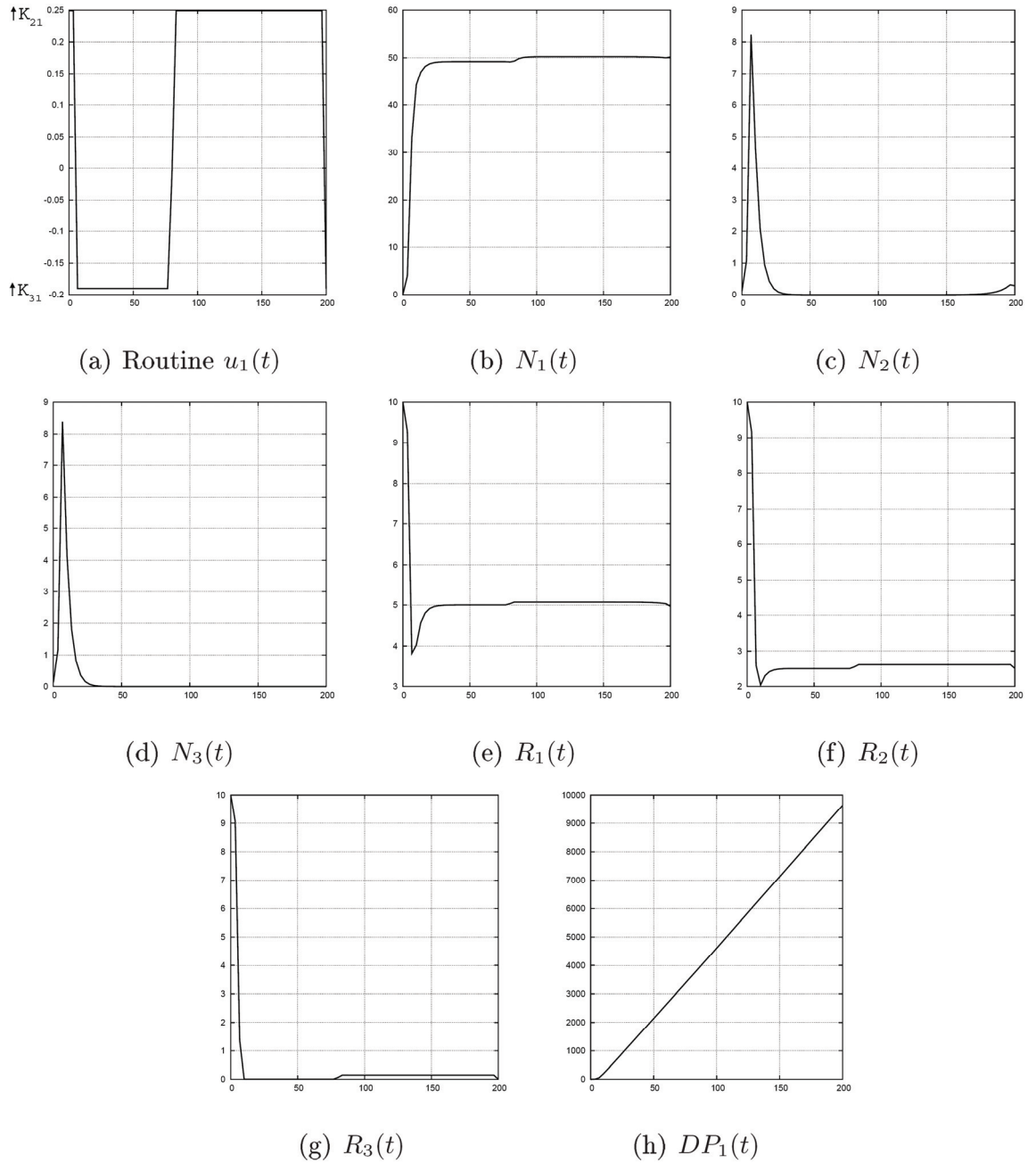


Abbildung 1-13: Szenario $\lambda=0.2$, (III) – Rekonfiguration der Wettbewerbsfähigkeiten um die Rohstoffe 2 und 3

Das letzte Szenario (III), dargestellt in Abbildung 1-13, lässt sich entsprechend zu Szenario (I) interpretieren. Zur Generierung von Wettbewerbsvorteilen ist anfangs eine Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit um den ersten Rohstoff notwendig. Um diese Wettbewerbsvorteile nachhaltig sichern zu können, wird in den nachfolgenden Perioden die Wettbewerbsfähigkeit um den meistkonsumierten dritten Rohstoff gesteigert.

4.2.2. *Implikationen für die Theorie*

Liegen die Ursachen nachhaltiger Wettbewerbsvorteile im Besitz dynamischer Fähigkeiten? Eisenhardt/Martin (2000) verneinen diese Fragestellung mit der Begründung, dass dynamische Fähigkeiten imitierbar sind. Die Autoren argumentieren, dass die Herausbildung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile nicht in dynamischen Fähigkeiten selbst, sondern in den durch sie akquirierten Ressourcen begründet ist (Eisenhardt/Martin 2000). Demgemäß ist es für die Herausbildung der Wettbewerbsvorteile von zentraler Bedeutung, dass dynamische Fähigkeiten effektiver als bei der Konkurrenz eingesetzt werden. Eisenhardt (1989) beispielsweise konnte einen positiven Zusammenhang zwischen einer schnellen strategischen Entscheidungsfindung und der Unternehmensperformance in stark dynamischen Märkten identifizieren.

In unserem Modell erfolgen Entscheidungsfindungen seitens des ersten Unternehmens in marginal kleiner Zeit, andere Unternehmen sind nicht in der Lage strategische Entscheidungen im Zeitablauf zu treffen. Ferner setzt das erste Unternehmen seine dynamischen Fähigkeiten optimal ein, da es gemäß der Modellformulierung die über das gesamte Betrachtungsintervall akkumulierten Erlöse maximiert. Die Entscheidung der Rekonfiguration aktueller Ressourcenausstattungen ist daher um alle Unsicherheitsfaktoren über die zukünftige Marktentwicklung bereinigt. Wie die Simulationen belegen, ist dies für das erste Unternehmen jedoch nicht hinreichend, um nachhaltige Wettbewerbsvorteile erlangen zu können.

Ein effektiver Einsatz dynamischer Fähigkeiten ist an grundlegende Voraussetzungen und Anforderungen sowohl an das Management des Unternehmens als auch an die eingesetzten dynamischen Fähigkeiten geknüpft. Zunächst einmal müssen dynamische Fähigkeiten aufgebaut werden, was mit einer langfristigen Bindung von spezifischen Ressourcen einhergeht (Winter, 2003). Aus diesem Grund kann davon ausgegangen werden, dass Unternehmen mit nur begrenzt zur Verfügung stehenden Ressourcen auf eine sehr limitierte Ordnung von dynamischen Fähigkeiten zugreifen können.

Darüber hinaus können dynamische Fähigkeiten nicht ad hoc herausgebildet werden, sondern sind über einen längeren Zeitraum zu erlernen (Dierickx/Cool, 1989; Teece/Pisano, 1994). Dies hat zur Folge, dass die Entscheidungen des Managements über die Herausbildung spezieller dynamischer Fähigkeiten unter einem hohen Maß an Unsicherheit stattfinden. Denn aufgrund der Nichtvorhersagbarkeit zukünftiger Entwicklung von dynamischen Märkten ist es unmöglich, die für alle künftigen Marktzustände „geeigneten“ dynamischen Fähigkeiten ex ante zu identifizieren (Amit/Schoemaker, 1993). So

sind beispielsweise im Falle schrumpfender Nachfrage, Prozessinnovationen den Produktinnovationen in Bezug auf die Herausbildung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile vorzuziehen.⁴⁰ Des Weiteren können herausgebildete dynamische Fähigkeiten durch externe Umwelteinflüsse erodieren (Collis, 1994; Helfat/Peteraf, 2003).

Der Unsicherheitsaspekt, hervorgerufen durch die Dynamik von Märkten, und die daraus resultierende Gefahr des Verfalls von dynamischen Fähigkeiten bzw. der Herausbildung inadäquater dynamischer Fähigkeiten werden durch die Simulationsergebnisse bekräftigt.⁴¹ Das erste Unternehmen, das beispielsweise in Szenario (II) für $\lambda=0.2$ ex ante inadäquate dynamische Fähigkeiten aufgebaut hatte, konnte aus deren Einsatz nur bedingt profitieren. Zwar konnten Erlöse im Vergleich zu den Szenarien ohne die Nutzung dynamischer Fähigkeiten gesteigert werden, die Herausbildung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile war jedoch nicht möglich. Es kann somit formuliert werden:

Proposition 4. *Die Verfügbarkeit und optimale Anwendung dynamischer Fähigkeiten sind in dynamischen Märkten nicht hinreichend zur Herausbildung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile.*

Kann ein Unternehmen entweder durch glückliche Umstände oder durch zukunftsorientiertes Management für die zukünftig eintretenden Umweltsituationen „passende“ dynamische Fähigkeiten akquirieren (vgl. Alchian, 1950), so belegen die Simulationen, dass sich dies immer noch nicht als hinreichend zur Erlangung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile erweist. Konsistent mit Stinchcombe (2000) und mit einem empirischen Nachweis von Cockburn et al. (2000) zeigen die Simulationen, dass die Vorteilhaftigkeit der Anfangsressourcenausstattung von Unternehmen einen entscheidenden Einfluss auf die spätere Generierung von Wettbewerbsvorteilen ausübt. Eine extreme Benachteiligung eines Unternehmens in Bezug auf seine anfängliche Ressourcenausstattung gegenüber seinen Konkurrenten kann die Herausbildung temporärer und insbesondere nachhaltiger Wettbewerbsvorteile sowohl in dynamischen als auch in stabilen Märkten verhindern. Diese Nachteile können im Zeitablauf auch durch einen effektiven Einsatz dynamischer Fähigkeiten nicht mehr abgebaut werden. Somit kann ein notwendiges Kriterium zur Herausbildung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile formuliert werden:

⁴⁰ Wir unterstellen, dass die Nachfrage exogen ist und daher durch Einführung neuer Produkte nicht vergrößert werden kann.

⁴¹ In unserem Modell konnten zwar die dynamischen Fähigkeiten nicht erodieren, jedoch verfiel ihr Nutzen im Bezug auf zu realisierende Performancesteigerungen.

Proposition 5. *Ein notwendiges Kriterium zur Erlangung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile ist eine nicht übermäßig nachteilige Anfangsressourcenausstattung eines Unternehmens.*

5. Zusammenfassung und Ausblick

Die vorliegende Arbeit untersucht mithilfe eines Modells die Implikationen des Konzeptes dynamischer Fähigkeiten. Die Nutzung eines komplexen evolutionären Modells ermöglicht zum einen die Abbildung eines intraindustriellen Wettbewerbs, zum anderen die Integration unterschiedlichster, in den letzten Jahrzehnten entwickelter Konzepte wie „*dynamic capabilities*“ (Teece/Pisano, 1994), „*capability lifecycle concept*“ (Helfat/Peteraf, 2003) und „*coevolution*“ (Lewin/Volberda, 1995). Unter Rückgriff auf simulationsbasierte Analysen konkretisieren wir den Beitrag und die Grenzen dynamischer Fähigkeiten in Bezug auf die Entwicklung von Wettbewerbsvorteilen. Wir zeigen, dass der Besitz dynamischer Fähigkeiten in dynamischen Märkten kein hinreichendes Kriterium zur Entwicklung von temporären und insbesondere nachhaltigen Wettbewerbsvorteilen darstellt. Die Unsicherheit über die weitere Umweltentwicklung (Amit/Schoemaker, 1993), der Kostenaspekt bei der Entwicklung dynamischer Fähigkeiten (Winter 2003), die Abhängigkeit von der Anfangsressourcenausstattung (Hannan/Freeman, 1997; Cockburn et al., 2000) sowie der mögliche Verfall dynamischer Fähigkeiten aufgrund exogener oder endogener Umweltveränderungen (Collis, 1994; Helfat/Peteraf, 2003) können die Entwicklung von nachhaltigen Wettbewerbsvorteilen verhindern. Unsere Arbeit berücksichtigt Ergebnisse unterschiedlicher Forschungsrichtungen: der Evolutionary Economics, der Population Ecology und der Resource-Based View. Damit konnten zu Eisenhardt/Martin (2000) alternative Begründungen herausgearbeitet werden, weshalb dynamische Fähigkeiten kein hinreichendes Kriterium zur Herausbildung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile darstellen.

Diese Arbeit stellt nur einen ersten Schritt modelltheoretischer Untersuchungen innerhalb der ressourcenbasierten Perspektive dar und vermeidet somit Schwierigkeiten der für eine empirische Untersuchung notwendigen Datenbeschaffung. So würden zur empirischen Untersuchung der in dieser Arbeit analysierten Fragestellungen schwer zu ermittelnde, performance-relevante Daten benötigt. Die Beschaffung der Daten über die durch die Entwicklung und Umsetzung dynamischer Fähigkeiten verursachten Kosten und das

Maß der Unsicherheit über die zukünftige Marktentwicklung ließe sich nur schwer realisieren (vgl. Zott, 2003).

Das künftige Forschungsinteresse kann beispielsweise die Erweiterung des Modells um zusätzliche dynamische Fähigkeiten sowie die Ausstattung aller konkurrierenden Unternehmen mit dynamischen Fähigkeiten betreffen. Dadurch können der Beitrag und insbesondere die Grenzen dynamischer Fähigkeiten zur Entwicklung von Wettbewerbsvorteilen noch genauer konkretisiert werden. Ferner können zusätzlich zu den bereits implementierten endogen hervorgerufenen Umweltveränderungen auch exogene Einflussfaktoren in das Modell integriert werden.

Literatur

- Alchian, A. (1950): Uncertainty, Evolution, and Economic Theory, in: *Journal of Political Economy* **58**: S. 211-221.
- Amit, R./Schoemaker, P.J.H. (1993): Strategic Assets and Organisational Rent, in: *Strategic Management Journal* **14**: S. 33-46.
- Bain, J. (1959): *Industrial Organization*, New York.
- Barney, J. (1986): Organizational Culture: Can It Be a Source of Sustained Competitive Advantage?, in: *Academy of Management Review* **11**: S. 656-665.
- Barney, J. (1991): Firm Resources and Sustained Competitive Advantage, in: *Journal of Management* **17**: S. 99-120.
- Barney, J. (2002): *Gaining and Sustaining Competitive Advantage*, Upper Saddle River.
- Barney, J./Wright, M./Ketchen, D.J. (2001): The Resource-Based View of the Firm: Ten Years After 1991, in: *Journal of Management* **27**: S. 625-642.
- Becker, G.S. (1964): *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, With Special Reference to Education*, New York.
- Best, F./Thonemann, U.W. (2003): Supply Chain Engineering, in: *Supply Chain Management* **2**: S. 7-15.
- Büskens, C. (1998): *Optimierungsmethoden und Sensitivitätsanalyse für optimale Steuerprozesse mit Steuer- und Zustandsbeschränkungen*, Münster.
- Child, J. (1997): Strategic Choice in the Analysis of Action, Structure, Organizations, and Environment: Retrospect and Prospect, in: *Organization Studies* **18**: S. 43-76.
- Cockburn, I.M./Henderson, R.M./Stern, S. (2000): Untangling the Origins of Competitive Advantage, in: *Strategic Management Journal* **21**: S. 1123-1145.
- Collis, D.J. (1994): Research Note: How Valuable are Organizational Capabilities?, in: *Strategic Management Journal* **15**: S. 143-152.
- Conner, K.R./Prahalad, C.K. (1996): A Resource-Based Theory of the Firm: Knowledge Versus Opportunism, in: *Organization Science* **5**: S. 477-501.
- D'Aveni, R.A. (1994): *Hypercompetition: Managing the Dynamics of Strategic Manoeuvring*, New York.
- Day, G.S./Wensley, R. (1988): Assessing Advantage: A Framework for Diagnosing Competitive Superiority, in: *Journal of Marketing* **52**: S. 1-20.

- Dierickx, I./Cool, K. (1989): Asset Stock Accumulation and Sustainability of Competitive Advantage, in: *Management Science* **35**: S. 1504-1511.
- Eisenhardt, K.M. (1989): Making Fast Strategic Decisions in High-Velocity Environments, in: *Academy of Management Journal* **32**: S. 543-576.
- Eisenhardt, K.M./Martin, J.A. (2000): Dynamic Capabilities: What are They?, in: *Strategic Management Journal* **21**: S. 1105-1121.
- Fehlberg, E. (1968): Classical Fifth-, Sixth, Seventh-, and Eighth-Order Runge-Kutta Formulas with Stepsize Control, in: *Computing* **4**: S. 93-106.
- Grant, R.M. (1994): The Resource-Based Theory of Competitive Advantage, in: *California Management Review* **33**: S. 114-135.
- Grover, J.P. (1997): Resource Competition, London.
- Hannan, M.T./Freeman, J.H. (1997): Organizational Ecology, Cambridge, MA.
- Hayes, R.H./Pisano, G.P. (1994): Beyond World Class: The Manufacturing Strategy, in: *Harvard Business Review* **72**: S. 77-86.
- Helfat, C.E./Peteraf, M.A. (2003): The Dynamic Resource-Based View: Capability Life-Cycles, in: *Strategic Management Journal* **24**: S. 997-1010.
- Hofer, C.W./Schendel, D. (1978): Strategy Formulation: Analytical Concepts, St.Paul.
- Huisman, J./Weissing, F.J. (1999): Biodiversity of Plankton by Species Oscillations and Chaos, in: *Nature* **402**: S. 407-410.
- Huisman, J./Weissing, F.J. (2001a): Biological Conditions for Oscillations and Chaos Generated by Multispecies Competition, in: *Ecology* **82**: S. 2682-2695.
- Huisman, J./Weissing, F.J. (2001b): Fundamental Unpredictability in Multispecies Competition, in: *American Naturalist* **157**: S. 488-494.
- Huisman, J./Weissing, F.J. (2002): Oscillations and Chaos Generated by Competition for Interactively Essential Resources, in: *Ecological Research* **17**: S. 175-181.
- Iansiti, M./Clark, K.B. (1994): Integration and Dynamic Capabilities: Evidence from Product Development in Automobiles and Mainframe Computer, in: *Industrial and Corporate Change* **3**: S. 557-605.
- Klepper, S. (1997): Industry Life Cycles, in: *Industrial and Corporate Change* **6**: S. 145-182.

- Leon, J.A./Tumpson, D.B. (1975): Competition between Two Species for Two Complementary or Substitutable Resources, in: *Journal of Theoretical Biology* **50**: S. 185-200.
- Levinthal, D./March, J. (1981): A Model of Adaptive Organizational Search, in: *Journal of Economic Behavior and Organization* **2**: S. 307-333.
- Lewin, A.Y./Volberda, H.W. (1995): Prolegomena on Coevolution: A Framework for Research and Strategy and New Organizational Forms, in: *Organizations Science* **10**: S. 519-534.
- McGahan, A./Porter, M. (2003): The Emergence and Sustainability of Abnormal Profits, in: *Strategic Organization* **1**: S. 79-108.
- Mellewigt, T. (2003): Management von Strategischen Kooperationen, Wiesbaden.
- Mellewigt, T./Nothnagel, K. (2004): Kunden als strategische Ressourcen von Grossbanken – eine empirische Studie auf Basis der Ressource-based View, in: *Die Unternehmung* **58**, S. 213-240.
- Mezias, S./Eisner, A. (1997): Competition, Imitation, and Innovation: An Organizational Learning Approach, in: *Advances in Strategic Management* **14**: S. 261-294.
- Miles, R.E./Snow, C.C. (1959): Organizational Strategy, Structure and Process, New York.
- Nelson, R. (1994): Why Do Firms Differ, and How Does It Matter?, in: *Strategic Management Journal* **12**, S. 61-74.
- Penrose, E. (1959): The Theory of the Growth of the Firm, London.
- Peteraf, M.A. (1993): The Cornerstones of Competitive Advantage: A Resource-Based View, in: *Strategic Management Journal* **14**: S. 179-191.
- Porter, M.E. (1980): Competitive Strategy; Techniques for Analyzing Industries and Competitors, New York.
- Porter, M.E. (1985): Competitive Advantage; Creating and Sustaining Superior Performance, New York.
- Porter, M.E. (1991): Toward a Dynamic Theory of Strategy, in: *Strategic Management Journal* **12**, S. 95-117.
- Sasty, A. (1997): Problems and Paradoxes in a Model of Punctuated Organizational Change, in: *Administrative Science Quarterly* **42**: S. 237-275.

- Stinchcombe, A.L. (2000): Social Structure and Organizations: A Comment, in: Baum J./Dobbin F. (Hrsg.), *Economics Meets Sociology in Strategic Management: Advances in Strategic Management*, Greenwich, CT: S. 142-167.
- Tan, J./Tan, D. (2005): Environment-Strategy Co-Evolution and Co-Alignment: A Staged Model of Chinese SOEs under Transition, in: *Strategic Management Journal* **26**: S. 141-157.
- Teece, D.J. (1980): Economics of Scope and the Scope of the Enterprise, in: *Journal of Economic Behavior and Organization* **1**: S. 223-247.
- Teece, D./Pisano, G. (1994): Dynamic Capabilities of Firms and Introduction, in: *Industrial and Corporate Change* **3**: S. 537-556.
- Teece, D.J./Pisano, G./Shuen, A. (1997): Dynamic Capabilities and Strategic Management, in: *Strategic Management Journal* **18**: S. 509-533.
- Tilman, D. (1982): *Resource Competition and Community Structure*, Princeton.
- Tomer, J.F. (1987): *Organizational Capital: The Path to Higher Productivity and Well-Being*, New York.
- Wernerfelt, B. (1984): A Resources-Based View of a Firm, in: *Strategic Management Journal* **5**: S. 171-180.
- Wernerfelt, B. (1995): A Resources-Based View of a Firm: Ten Years After, in: *Strategic Management Journal* **16**: S. 171-180.
- Williamson, O. (1964): *Markets and Hierarchies*, New York.
- Winter, S.G. (2003): Understanding Dynamic Capabilities, in: *Strategic Management Journal* **24**: S. 991- 995.
- Zollo, M./Winter, S.G. (2002): Deliberate Learning and the Evolution of Dynamic Capabilities, in: *Organizations Science* **13**: S. 339-351.
- Zott, C. (2003): Dynamic Capabilities and the Emergence of Intraindustry Differential Firm Performance: Insights from a Simulation Study, in: *Strategic Management Journal* **24**: S. 97-125.

Anhang

A.1. Theoretische Grundlagen optimaler Steuerprozesse

In dem Beitrag werden optimale Steuerprozesse betrachtet, deren Dynamik durch ein System von n gewöhnlichen Differentialgleichungen 1. Ordnung dargestellt wird.⁴² Der Zustand des Differentialgleichungssystems zum Zeitpunkt t wird im Folgenden durch einen Zustandsvektor $x(t) = (x_1(t), \dots, x_n(t))^T \in \mathbb{R}^n$ beschrieben. Der Vektor $u(t) = (u_1(t), \dots, u_m(t))^T \in \mathbb{R}^m$ bezeichnet den Steuervektor, durch den der Zustandsvektor beeinflusst werden kann.

Definition: Das System von Differentialgleichungen

$$(A.1) \quad \dot{x} := \frac{dx(t)}{dt} = f(x(t), u(t), t), \quad t_0 \leq t \leq t_f.$$

nennt man Dynamik des Systems. Hierbei sei $f: \mathbb{R}^n \times \mathbb{R}^m \times [t_0, t_f] \rightarrow \mathbb{R}^n$ eine stetige und bezüglich x und u stetig partiell differenzierbare Funktion. $t_0 \in \mathbb{R}$ stellt den Anfangs- und $t_f \in \mathbb{R}$ den Endzeitpunkt dar. Ferner wird $x(t_0)$ als Anfangszustand und $x(t_f)$ als Endzustand bezeichnet.

Bei der obigen Modellierung ist der Anfangszeitpunkt $t_0=0$. Der Endzeitpunkt t_f ist frei wählbar. Ergänzend müssen die Anfangs- und Endbedingungen eingehalten werden, die in der folgenden Definition zusammengefasst werden.

Definition: Die Randbedingungen

$$(A.2) \quad \phi(x_0(t)) = 0, \quad \psi(x_f(t)) = 0.$$

mit stetig differenzierbaren Funktionen $\phi: \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^{r(\phi)}$, $0 \leq r(\phi) \leq n$ und $\psi: \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^{r(\psi)}$, $0 \leq r(\psi) \leq n$ nennt man Standard-Randbedingungen.

Definition: Die nichtleere, konvexe und abgeschlossene Menge $U \subset \mathbb{R}^m$ wird als Steuerbereich bezeichnet und beschreibt die zulässige Menge für den Steuervektor $u(t)$, d.h.

$$(A.3) \quad u(t) \in U, \quad \forall t \in [t_0, t_f].$$

Die zu optimierende Größe in der Theorie optimaler Steuerprozesse wird als Zielfunktional bezeichnet, das im Allgemeinen wie folgt beschrieben werden kann:

⁴² Die nachfolgenden Ausführungen sind in Anlehnung an Büskens (1998) dargelegt.

Definition: Eine Funktion

$$(A.4) \quad F(x, u) := g(x_0(t), x_f(t)) + \int_{t_0}^{t_f} f_0(x(t), u(t), t) dt$$

wird als Zielfunktional bezeichnet. Dabei sei $g: \mathbb{R}^n \times \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$ stetig differenzierbar und $f_0: \mathbb{R}^n \times \mathbb{R}^m \times [t_0, t_f] \rightarrow \mathbb{R}$ sei stetig und bezüglich x, u stetig partiell differenzierbar. Die Definitionen (A.1)-(A.4) können in einer mathematisch kompakten Form formuliert werden:

Definition: Das Problem

$$\text{Maximiere } F(x, u) := g(x_0(t), x_f(t)) + \int_{t_0}^{t_f} f_0(x(t), u(t), t) dt$$

unter

$$(A.5) \quad \begin{aligned} \dot{x} &:= f(x(t), U(t), t), \\ \phi(x_0(t)) &= 0, \quad \psi(x_f(t)) = 0, \\ u(t) &\in U, \quad \forall t \in [t_0, t_f] \end{aligned}$$

heißt optimaler Steuerprozess.

Das mathematische Problem besteht nun darin, unter Erfüllung der Nebenbedingungen eine Steuerung u zu finden, die das vorgegebene Zielfunktional minimiert.

Definition: Ein festes Funktionenpaar (x^*, u^*) zur festen Endzeit t_f heißt optimale Lösung des durch (A.5) erklärten Steuerprozesses, falls

$$(A.6) \quad F(x^*, u^*) \leq F(x, u)$$

für alle Lösungspaare (x, u) von (A.1), die zusätzlich die Bedingungen (A.2), (A.3) erfüllen.

A.2. Lösung optimaler Steuerprozesse

Die Lösung des optimalen Steuerprozesses (1.5) wird mithilfe eines direkten Verfahrens vorgenommen. Bei den direkten Verfahren wird das unendlich-dimensionale Optimalsteuerungsproblem auf ein endlichdimensionales Optimierungsproblem zurückgeführt (Büskens, 1998). Zur numerischen Lösung des nichtlinearen Optimierungsproblems verwenden wir das Runge-Kutta-Fehlberg-Verfahren der Ordnung 8 (Fehlberg, 1968). Dieses Verfahren, welches zur Lösung des optimalen Steuerprozesses (1.5) herangezogen

wird, ist in der Solveroutine NUDOCCCS (Numerical Discretization Method for Optimal Control Problems with Constraints in Control and State) implementiert (Büskens, 1998: S. 138). Die Wahl des Betrachtungsintervalls von $t=0$ bis $t=200$ ist willkürlich. Bei Betrachtung anderer Intervalle ändern sich dabei selbstverständlich die Trajektorien von $u_1(t)$, $N_i(t)$ und $R_j(t)$, $i, j=1, 2, 3$. Die aus den Simulationen gezogenen Implikationen sind jedoch von der Länge des Betrachtungsintervalls unabhängig.

– KAPITEL 2 –

EX-POST-ADAPTIONEN VON VERTRAGSREGELUNGEN – EINE SIMULATIONSBASIERTE ANALYSE

ZUSAMMENFASSUNG

Aufgrund der Feststellung empirischer Studien, dass Verträge zu Beginn von Austauschbeziehungen oftmals suboptimal spezifiziert werden und dass Unternehmen auf Grundlage der Funktionalität ihrer Verträge aus dem Markt selektiert werden, rückt die vorliegende Arbeit die Betrachtung des Lernprozesses bei der Vertragsgestaltung in den Vordergrund. Wir fokussieren speziell die Wirkungen von begrenzter Rationalität und von Anpassungskosten auf Geschwindigkeit und Ausgang des Lernprozesses. Mithilfe eines Simulationsmodells zeigen wir, dass die Komplexität von Verträgen – abgebildet durch die Anzahl der Interaktionen und Komplementaritäten zwischen den einzelnen Vertragsbestandteilen – die Auswirkungen von begrenzter Rationalität und Anpassungskosten auf den Lernprozess entscheidend beeinflusst. Des Weiteren stellen wir heraus, dass bei einfach strukturierten Verträgen die Adaption von vertraglichen Lösungen hauptsächlich durch Anpassungskosten verhindert wird. Im Falle komplexer Verträge wird dagegen die Adaption überwiegend durch begrenzte Rationalität gehemmt. Ferner implizieren die Simulationsergebnisse, dass der Lernprozess schneller als die Selektion stattfindet und somit Vertragsformen generiert, die erst die Grundlage für den Selektionsmechanismus bilden.

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung und Problemstellung	72
2. Theoretische Grundlagen	74
2.1. Theorie effizienter Verträge	74
2.2. Lerneffekte bei der Vertragsgestaltung	77
2.2.1. <i>Suche nach effizienteren Vertragsformen</i>	78
2.2.2. <i>Umsetzung effizienterer Vertragsformen</i>	79
3. Simulationsmodell des Lernprozesses bei der Formulierung vertraglicher Lösungen	80
3.1. Vertragslandschaften	80
3.2. Modellierung des Lernprozesses	83
4. Simulationsergebnisse	84
4.1. Einfluss des Suchaktionsradius, unterschiedlicher Effektivitäten der Informationsverarbeitung und Anpassungskosten auf das Lernverhalten	85
4.1.1. <i>Einfluss von Suchaktionsradien</i>	85
4.1.2. <i>Einfluss unterschiedlicher Effektivitätsgrade der Informationsverarbeitung</i>	88
4.1.3. <i>Einfluss von Anpassungskosten</i>	90
4.1.4. <i>Kombinierte Wirkung</i>	92
4.2. Diskussion der Simulationsergebnisse	93
4.3. Herausbildung des Gleichgewichts angesichts des Lernprozesses und des Selektionsdrucks	96
4.4. Diskussion der Simulationsergebnisse	98
4.5. Robustheit der Simulationsergebnisse	99
5. Zusammenfassung und Ausblick	101
Literatur	103

1. Einleitung und Problemstellung

Mit der zunehmenden Bedeutung von Austauschbeziehungen zwischen rechtlich unabhängigen Unternehmen ist die Ausgestaltung formaler Verträge zu einem zentralen Forschungsgegenstand der ökonomischen Theorie geworden (Macneil, 1974; Lafontaine/Slade, 1997). Der zum Verständnis der Vertragsinhalte angewandte Ansatz der Neuen Institutionenökonomik (Williamson, 1985; Shane, 2001) trifft zwar einerseits die Annahme, dass Verträge unvollständig sind. Andererseits wird jedoch davon ausgegangen, dass die Vertragsparteien mögliche Risiken so weit antizipieren, dass in der Regel bereits zu Beginn der Beziehung (im Sinne der theoretischen Vorhersage) effiziente Vertragslösungen zu Austauschproblemen gefunden werden (Williamson, 1996). Die ein Gleichgewicht implizierende Annahme durchweg effizient formulierter Verträge konnte durch empirische, auf Querschnittsanalysen basierende Studien grundsätzlich bestätigt werden (Shelanski/Klein, 1995; Lafontaine/Slade, 1997).

Eine derartige Gleichgewichtsannahme ermöglicht die Überprüfung der Funktionalität einzelner Bestandteile des Vertrags (vgl. Lafontaine, 1992). Hierdurch lassen sich beispielsweise Vertragsinhalte identifizieren, die zur Steigerung der Vertragseffizienz führen (Arruñada et al., 2001). Hingegen vernachlässigt die vereinfachende Gleichgewichtsannahme die Untersuchung des mit der Vertragsgestaltung verbundenen Lernprozesses. Die Bedeutung des Lernprozesses wird indes durch die Beobachtung unterstrichen, dass nicht alle Akteure – entgegen der durch die Theorie implizit vorausgesetzten Annahme – gleiche Fähigkeiten zur Vertragsgestaltung besitzen und dass ineffizient formulierte Verträge für das Scheitern von Unternehmenskooperationen ursächlich sein können (vgl. Hannan/Freeman, 1984; Azoulay/Shane, 2001; Shane, 2001; Argyres/Mayer, 2004). Die lerntheoretische Perspektive betont, dass Akteure, die anfangs mit suboptimalen Verträgen ausgestattet sind, diese im Zeitablauf verbessern bzw. anpassen können (Mayer/Argyres, 2004). Jedoch ist zu beachten, dass nicht alle Unzulänglichkeiten von Vertragslösungen behoben werden können; begrenzte Rationalität und/oder Anpassungskosten sind hierbei als Gründe anzuführen (Azoulay/Shane, 2001; Shane, 2001; Nickerson/Silverman, 2003).

Während Studien, die sich mit dem Vertragsgestaltungsprozess befassen, darauf aufmerksam machen, dass ineffiziente Verträge entweder gegebenenfalls angepasst werden oder zum Scheitern führen, bleibt die Fragestellung unzureichend erforscht, wie schnell und ob überhaupt die optimale vertragliche Lösung gefunden wird und wie gut die letztendlich gefundene Lösung ist (Lafontaine/Shaw, 1999; Shane, 2001). Zwar weist

die Literatur darauf hin, dass optimale Vertragsformen hauptsächlich aufgrund von begrenzter Rationalität und Anpassungskosten nicht aufgedeckt bzw. umgesetzt werden (Shane, 2001; Nickerson/Silverman, 2003), unbeantwortet bleibt jedoch die Frage, wie genau diese Faktoren den Ex-post-Anpassungsprozess hinsichtlich seiner Geschwindigkeit und seines Ausgangs beeinflussen und welche Gewichtungen diesen Faktoren zugesprochen werden müssen. Der Ex-post-Anpassungsprozess bezeichnet dabei Adaptionen von Vertragsregelungen, die jedoch erst nach dem erstmaligen Vertragsabschluss stattfinden. Ferner blieb bis dato der Einfluss von Vertragskomplexität auf den Anpassungsprozess unberücksichtigt; ungeachtet der Tatsache, dass in der Literatur auf eine entscheidende Rolle der Komplexität von Verträgen hingewiesen wird (vgl. Shane, 2001, 2005, Reuer et al., 2006). Die Vertragskomplexität bestimmt sich dabei durch das Ausmaß der Interaktionen und der Komplementaritäten zwischen den einzelnen Klauseln (Simon, 1962; Shane, 2005).¹

Die vorliegende Arbeit fokussiert diese Fragestellungen und beantwortet sie mittels einer simulationsbasierten Untersuchung. Im Speziellen entwickeln wir ein Modell, mit dessen Hilfe der Lernprozess bei der Gestaltung vertraglicher Lösungen für unterschiedliche Ausmaße an begrenzter Rationalität und Anpassungskosten simuliert werden kann. Ferner ermöglicht unsere Modellierung eine zweidimensionale Darstellung begrenzter Rationalität: Die erste Dimension beschreibt, wie viele unterschiedliche Lösungsalternativen grundsätzlich in Betracht gezogen werden; die zweite Dimension stellt dar, wie schnell die Lösungsalternativen evaluiert werden können (vgl. Simon, 1955). Darüber hinaus berücksichtigt die Modellierung explizit unterschiedliche Komplexitätsgrade von Verträgen und ermöglicht somit die Analyse der Wirkung von Komplexität auf den Adaptionprozess von Vertragsregelungen. Schließlich können mithilfe des entwickelten Modells Lern- und Selektionsabläufe als interagierende Prozesse abgebildet werden. Hierdurch lässt sich insbesondere die Bedeutung dieser beiden Prozesse im Hinblick auf die Herausbildung des in zahlreichen empirischen Studien festgestellten Gleichgewichtszustands näher untersuchen.

Der Beitrag beginnt mit einem Überblick über die theoretischen Grundlagen. Im dritten Abschnitt der Arbeit wird ein Modell eingeführt, das zur Generierung von Simulationen und schließlich zur Beantwortung der Ausgangsfragen eingesetzt wird. Im vierten Abschnitt werden die Simulationsergebnisse dargestellt und interpretiert. Die Arbeit

¹ In der Literatur finden sich alternative Ansätze zur Definition der Vertragskomplexität: Joskow (1988) quantifiziert die Vertragskomplexität als eine Funktionen der Vertragslänge. Weitere Arbeiten erfassen die Komplexität in Abhängigkeit der Existenz bestimmter vertraglicher Klauseln (vgl. für einen ausführlichen Überblick Reuer et al. (2006)).

schließt mit einer Zusammenfassung der Resultate und Vorschlägen für weitergehende Forschungen.

2. Theoretische Grundlagen

2.1. Theorie effizienter Verträge

Die Transaktionskostentheorie, die Prinzipal-Agenten-Theorie sowie die Theorie der Verfügungsrechte bilden das Grundgerüst der Theorie effizienter Verträge (Shane, 2001). Diese drei Ansätze formen den Effizienzweig innerhalb der „*cognitive map of contract*“ von Williamson (1985: S. 24) und stellen heraus, dass Verträge so konzipiert sind, dass sie der Sicherstellung effizienter Austauschbeziehungen zwischen den Transaktionspartnern dienen (vgl. Williamson, 1985; Kim/Mahoney, 2005).

Jede Art von Tauschbeziehung kann unter dem Aspekt der Transaktionskosteneinsparung bzw. der Anreizordnung als ein Vertragsproblem formuliert werden. Demnach übernimmt der Vertrag die Funktion eines Steuerungsmechanismus wirtschaftlicher Austauschbeziehungen. Insbesondere zielt die Vertragsgestaltung darauf ab, spezifische Austauschrisiken zu minimieren, die entweder durch ein opportunistisches Verhalten oder eine stringente Verfolgung von Eigeninteressen² hervorgerufen werden (Williamson, 1985).

Zusätzlich zu der Annahme der Verfolgung des Eigeninteresses unter Zuhilfenahme von Arglist wird in der Transaktionskostenökonomik und damit innerhalb des Effizienzweigs die Annahme begrenzter Rationalität der Akteure integriert. Begrenzte Rationalität impliziert, dass bei gegebener Unsicherheit Verträge notwendigerweise unvollständig sind, da nicht alle relevanten Eventualitäten vorausgesehen und somit in den Vertrag implementiert werden können (Williamson, 1985). Auch im Falle unbegrenzter Rationalität bleiben Verträge unvollständig, da Verhandlungs-, Design- sowie Durchsetzungskosten eine vollständige Formulierung prohibitiv teuer gestalten würden (Klein et al., 1978; Williamson, 1985). Unvollständige Informationen zum Zeitpunkt des Vertragsdesigns sowie die Neigung zum opportunistischen Verhalten können wiederum Problematiken wie hold-up, free-riding, shirking oder adverse Selektion hervorrufen. Hold-up Gefahr besteht, wenn der Vertragspartner eines spezifisch investierenden Akteurs dessen Quasi-Rente etwa durch Nachverhandlung der Vertragsbedingungen ab-

² Die ursprüngliche Darstellung des Eigennutzmaximierers wird in der Transaktionstheorie um eine strategische Verhaltenskomponente erweitert (Williamson, 1999).

schöpfen kann (Klein et al., 1978; Grossman/Hart, 1986). Free-riding findet statt, wenn ein oder mehrere an der Produktion eines Gutes beteiligte Transaktionspartner nicht den vollen Einsatz erbringen, da die einzelnen Beiträge der Akteure nicht messbar sind (Alchian/Demsetz, 1972; Holstrom, 1982). Shirking ist die Erbringung eines suboptimalen Einsatzes mit dem Ziel, das Arbeitsleid zu minimieren, was beispielsweise auftreten kann, wenn ein Transaktionspartner entweder keine Residualrechte an der generierten Leistung besitzt oder von der Partei mit den entsprechenden Residualrechten nicht ausreichend überwacht wird (Mirrlees, 1976). Adverse Selektion bezeichnet die Problematik opportunistischer Falschdarstellung von Qualitäten.

Eine zentrale Annahme der dem Effizienzszweig zugrunde liegenden Theorien ist, dass die Akteure ungeachtet ihrer begrenzten Rationalität im Stande sind, wichtige vertragliche Risiken vorzusehen und somit Verträge zu formulieren, die solche Risiken minimieren (Williamson, 1985, 1999). In diesem Zusammenhang postuliert Williamson (1996):

„Transaction cost economic is a semistrong form construction. It concedes that comprehensive contraction is not a feasible option (by reason of bounded rationality), yet it maintains that many economic agents have the capacity both to learn and to look ahead, perceive hazards, and factor these back into the contractual relation, thereafter to device responsive institutions. In effect limited but intended rationality is translated into incomplete but farsighted contracting“ (Williamson, 1996: S. 9).

Somit werden Verträge bereits zu Beginn der Austauschbeziehung so formuliert, dass unter der Annahme einer stabilen ökonomischen Umwelt keine weiteren Anpassungen bzw. Neuverhandlungen notwendig sind. Kommt es im Zeitablauf zu einer Veränderung des situativen Kontexts, können Verträge wiederum auf bestmögliche Art an die neuen Gegebenheiten angepasst werden.

Trotz der stringenten Annahme einer weitsichtigen Antizipation potenzieller Fehlimplementierungen wird innerhalb der Neuen Institutionenökonomik eingeräumt, dass nicht alle Verträge notwendigerweise in ihrer optimalen Form – d.h. entsprechend der von der Theorie vorhergesagten Ausprägung – konzipiert werden. Sowohl Individuen als auch Organisationen können sich in ihren Fähigkeiten zur Gestaltung komplexer Verträge unterscheiden (Argyres/Mayer, 2004). Demzufolge können unterschiedliche Fähigkeiten in einem sonst identischen situativen Kontext zu unterschiedlichen Lösungen führen (Hayek, 1945; Williamson, 1991). Unter Rückgriff auf evolutionsökonomische Argu-

mente (Alchian, 1950) wird herausgestellt, dass im Zeitablauf suboptimale Lösungen sogleich aus dem Markt ausgelesen werden (Jensen, 1983). Im Gleichgewicht werden deshalb nur effizient konzipierte Verträge beobachtet, da Unternehmen mit ineffizienten vertraglichen Lösungen aus dem Markt ausscheiden (Alchian, 1950). Eine solche Gleichgewichtsannahme wird in vielen empirischen Studien bestätigt (vgl. für einen Überblick Shelanski/Klein, 1995; Lafontaine/Slade, 1997).

Dennoch gibt es zahlreiche Faktoren, die einem unverzüglichen Selektionsprozess entgegenwirken. So können sich beispielsweise Unternehmen, die mit ineffizienten Verträgen ausgestattet sind, dank überschüssiger finanzieller Ressourcen dem Selektionsmechanismus einige Zeit entziehen. Darüber hinaus beziehen sich Feedbackprozesse seitens der Umwelt vielmehr auf die aggregierte Performance eines Unternehmens als auf die Performance seiner einzelnen Elemente, wie beispielsweise die Effizienz vertraglicher Lösungen (vgl. Winter, 1988). Dadurch erhalten Unternehmen einen gewissen zeitlichen Spielraum, um ineffiziente Lösungen durch Adaption zu korrigieren. Effiziente Vertragsformen können daher nicht nur infolge des Selektionsprozesses beobachtet werden, sondern auch aufgrund möglicher Adaptionen. Die Zulassung von Anpassungen impliziert jedoch nicht notwendigerweise, dass sich auch bei Absenz eines Selektionsmechanismus nur effiziente Verträge im Markt herausbilden. Pfadabhängigkeit kann im Falle eines unattraktiven Anfangsdesigns die Unternehmen am Erreichen des Optimums hindern (Cohen/Levinthal, 1990). Ferner können die Ursachen von Ineffizienz nicht erkannt werden (Meyer, 1982). Um die Herausbildung effizienter Verträge verstehen zu können, müssen insbesondere der Adaptionsprozess von Verträgen und der Selektionsprozess von Unternehmen – auf Grundlage der Verträge – als interagierende Aspekte der Evolution analysiert werden (vgl. Nelson/Winter, 1982).

Innerhalb der dem Effizienzweiz zugrunde liegenden Theorien wird ein Vertrag zu einem festen Zeitpunkt als effizient bezeichnet, falls zu diesem Zeitpunkt bei gegebenen Eigenschaften der Transaktion sowie der Transaktionspartner keine alternative Vertragsfestlegung existiert, die besser als die aktuelle Vertragsform ist (Williamson, 1996). Die Verträge, die diese Eigenschaft nicht erfüllen, werden als ineffizient charakterisiert. Für die folgenden Untersuchungen wird Effizienz nicht als binäre Variable verstanden, vielmehr wird angenommen, dass eine Bandbreite unterschiedlicher Effizienzausprägungen existiert. Ein gemäß der obigen Theorien effizienter Vertrag wird daher im Folgenden als optimal bezeichnet.

Der anschließende Abschnitt bietet zunächst einen Überblick der empirischen Literatur, die sich im Besonderen der Anpassung von Vertragsgestaltungen widmet und auf einen Lernprozess bei der Vertragsformulierung hinweist. Ferner werden die in der bisherigen Literatur identifizierten Einflussfaktoren des Lernprozess bei der Vertragsformulierung dargestellt.

2.2. Lerneffekte bei der Vertragsgestaltung

In zahlreichen Arbeiten wird die Bedeutung von Lernprozessen innerhalb und zwischen Organisationen betont (Lieberman, 1984; Lyles, 1988; Darr et al., 1995; Ingram/Baum 1997; Argote, 1999). Viele empirische Studien identifizieren ebenfalls einen Lernprozess im Vertragsgestaltungskontext. So untersucht Pittman (1991) die Evolution von Vereinbarungen hinsichtlich der Konstruktion von Zulieferungsgleisen zwischen den Hauptverkehrsgleisen von Bahnunternehmen und Fabriken. Der Autor berichtet über wesentliche Anpassungen dieser Verträge im Zeitablauf und stellt heraus, dass diese Veränderungen insbesondere als Reaktion auf opportunistisches Verhalten und sich wiederholende Rechtsstreitigkeiten zwischen den Parteien vorgenommen wurden. Gompers/Lerner (1996) liefern weitere Evidenz, indem sie aufzeigen, dass Vertragsparteien im Zeitablauf über das Ausmaß der Agency-Konflikte und der daraus resultierenden Kosten lernen. Sie stellen im Kontext der Venture-Kapital-Finanzierung heraus, dass mit steigendem Alter und zunehmender Erfahrung des Marktes die Venture-Kapitalgeber betreffenden Richtlinien über den Einsatz von Investitionen vertraglich strenger geregelt wurden.

Reuer/Ariño (2002) untersuchen, wie häufig Verträge im Kontext strategischer Allianzen angepasst werden und heben hervor, dass die Wahrscheinlichkeit der Modifikation positiv durch das Ausmaß der Diskrepanz der Governance-Struktur beeinflusst wird. Ryall/Sampons (2003) analysieren Verträge technologischer Allianzen und zeigen auf, dass der Detaillierungsgrad der Verträge mit zunehmender Erfahrung der Unternehmen bezüglich der Regelung von Allianzen steigt. Als Grund hierfür werden bessere Fähigkeiten zur Gestaltung komplexerer Verträge angeführt. Die wohl beweiskräftigste Evidenz von Lernprozessen bei der Vertragsgestaltung bieten die Studien von Mayer/Argyres (2004) sowie Cochet/Garg (2006). Mayer/Argyres (2004) analysieren die Evolution vertraglicher Lösungen zwischen zwei Partnerunternehmen in der PC-Industrie über einen Zeitraum von neun Jahren und stellen inkrementelle Lerneffekte hinsichtlich der Kommunikation beider Unternehmen und der Regelung von opportunistischem Ver-

halten fest. Die Autoren zeigen insbesondere auf, dass zahlreiche Probleme nicht notwendigerweise antizipiert werden und infolgedessen die Vertragsanpassungen erst nach der Konfrontation des Managements mit diesen Problemen und den daraus resultierenden Performanceeinbußen vorgenommen werden. Cochet/Garg (2006) untersuchen die Evolution der Verträge von drei Franchiseketten aus der Hotel-, Restaurant- und Einzelhandelsindustrie. Sie decken zum einen zahlreiche Vertragsanpassungen als Reaktion auf ein inkorrektes Verhalten seitens der Franchisenehmer auf und stellen zum anderen einen inkrementellen Lernprozess fest.

Ferner finden Azoulay/Shane (2001) heraus, dass die Gebietsschutzklausel innerhalb von Franchiseverträgen sich positiv auf die Überlebenswahrscheinlichkeit von Franchisesystemen auswirkt, die Klausel jedoch nicht von allen Systemen von Anfang an im Vertrag umgesetzt wurde. Interviews mit 16 Franchisesystemgründern zeigen, dass nur einige Franchisesysteme, welche die Implementierung der Gebietsschutzklausel zu Anfang nicht vorgenommen haben, diese ex post in den Vertrag aufnehmen. Als Ursachen hierfür werden beschränkte Rationalität sowie Anpassungskosten angeführt, ohne dass die Tragweite dieser Einflussfaktoren genau spezifiziert wird.

Die vorliegende Arbeit fokussiert die Fragestellung, wie begrenzte Rationalität und Anpassungskosten den Lernprozess hin zu effizienteren Verträgen beeinflussen. Der Lernprozess lässt sich dabei in zwei Phasen aufspalten: Die Suche nach effizienteren Lösungen auf der einen Seite und die tatsächliche Implementierung der gefundenen Lösungen auf der anderen Seite (vgl. Simon, 1955; Cohen/Levinthal, 1990; Garvin, 1993; Levinthal/March, 1993).

2.2.1. Suche nach effizienteren Vertragsformen

Begrenzte Rationalität beeinflusst den Suchprozess dahingehend, wie viele unterschiedliche Lösungsalternativen grundsätzlich in Betracht gezogen (lokale vs. globale Suche (vgl. Rosenkopf/Nerkar, 2001)) und wie schnell die alternativen Lösungen evaluiert werden können (vgl. Simon, 1955).³ Eine lokale Suche findet nahe der aktuellen Expertise bzw. des bislang gesammelten Wissens statt (Nelson/Winter, 1982; Stuart/Podolny, 1996). Bei einer globalen Suche werden dagegen auch Lösungsalternativen berücksich-

³ Da sich das Ausmaß begrenzter Rationalität aus der Kombination dieser beiden Faktoren ergibt, lässt sich mit Blick auf einen einzelnen Faktor – Unterschiedlichkeit des jeweils anderen Faktors vorausgesetzt – keine Gesamtaussage zum Ausmaß der beschränkten Rationalität treffen. Diese Feststellung ist für die vorliegende Analyse insofern unproblematisch, als dass die gewonnenen Implikationen jeweils nur für einzelne Faktoren abgeleitet werden und entsprechend die ceteris-paribus-Bedingung gilt.

tigt, die keine Nähe zum bisherigen Erfahrungsstand aufweisen und die somit neuartiges Wissen erschließen.

Bei der Untersuchung des Einflusses begrenzter Rationalität auf den Adaptionsprozess von Verträgen stellt sich folglich die Frage, wie unterschiedliche Suchaktionsradien den Suchprozess hin zu effizienteren Lösungsalternativen beeinflussen: Das heißt, wie schnell und ob überhaupt die optimale Vertragsform mittels lokaler oder die komplette Vertragslandschaft übergreifender Suche aufgefunden werden kann und falls die optimale Vertragsform nicht aufgedeckt werden konnte, wie effizient die letztendlich gefundene Lösung ist. Denn wie im weiteren Verlauf der Arbeit detailliert erläutert wird, ist der lokale Suchmechanismus durch eine starke Pfadabhängigkeit gekennzeichnet, so dass in Abhängigkeit der anfänglichen Vertragsausstattung die Transaktions- bzw. Agency-Kosten minimierende Lösung nicht notwendigerweise aufgefunden werden kann. Bei einem über lokale Grenzen hinausgehenden Suchprozess verzichtet das Unternehmen dagegen auf bereits akquirierte Informationen und riskiert dadurch, zusätzlichen Suchaufwand zu generieren (Levinthal/Warglien, 1999).

Die Fragestellung nach dem Einfluss unterschiedlicher Suchaktionsradien auf den mit der Vertragsgestaltung verbundenen Lernprozess wird mithilfe des in dem vorliegenden Beitrag entwickelten Simulationsmodells beantwortet. Darüber hinaus wird bei der Modellierung die bereits angesprochene Geschwindigkeit der Evaluation von neu entdeckten vertraglichen Lösungsalternativen explizit berücksichtigt (im Folgenden *Effektivität der Informationsverarbeitung* genannt).

2.2.2. *Umsetzung effizienterer Vertragsformen*

Wie bereits dargestellt, werden Verträge zu Anfang nicht notwendigerweise in ihrer optimalen Form konzipiert. Darüber hinaus räumt der Selektionsmechanismus zeitliche Spielräume zur Verbesserung von vertraglichen Lösungen ein. Diese Umstände rücken neben der Betrachtung des Suchprozesses nach effizienteren Vertragsformen auch die Analyse des Umsetzungsprozesses dieser Vertragsformen innerhalb des Unternehmens in den Mittelpunkt der Untersuchung. Schließlich ist zu erwarten, dass Unternehmen mit anfänglich weniger effizienten Verträgen Bestrebungen initiieren, um diese Ineffizienzen zu beheben (March/Simon, 1993). Konnten im Rahmen des Suchvorgangs neue effizientere Vertragsgestaltungsmöglichkeiten aufgedeckt werden, muss in Erwägung gezogen werden, diese zur Performancesteigerung innerhalb der Unternehmung auch umzusetzen.

Wie oben beschrieben, wird im Rahmen der effizienten Vertragstheorie hinsichtlich der Adaptionfähigkeit von Verträgen angenommen, dass diese im Falle von Veränderungen des situativen Kontextes und daraus resultierenden Performanceeinbußen aufgrund ungeeigneter Ausgestaltung reibungslos angepasst werden können (vgl. Williamson, 1985). Faktoren wie Anpassungskosten schränken die Umsetzungspotenziale jedoch ein (Haveman, 1992; Nickerson/Silverman, 2003).⁴

In der Literatur wurden unterschiedliche Ursachen von Anpassungskosten identifiziert. Dazu gehören beispielsweise Kosten der Ansammlung und des Austausches von Informationen sowie die mit der Verhandlung und Umsetzung verbundenen Kosten (Baum, 1996; Wernerfeld, 2004). Demzufolge ist es zweckmäßig, die mit einer Adaption verbundenen Kosten dem aus der Umsetzung resultierenden Nutzen gegenüberzustellen und nur dann eine Anpassung vorzunehmen, falls der erwartete Nutzen die Kosten übersteigt (vgl. Nickerson/Silverman, 2003).

Die obige Argumentation verdeutlicht, dass die Anpassungskosten bei der Untersuchung der Einflussfaktoren vertraglicher Anpassung zu berücksichtigen sind. Aus diesem Grund schließt die hierauf folgende simulationsbasierte Untersuchung die Anpassungskosten ein.

3. Simulationsmodell des Lernprozesses bei der Formulierung vertraglicher Lösungen

3.1. Vertragslandschaften

Im Rahmen einer Vertragsgestaltung bzw. einer Vertragsanpassung stehen den beteiligten Parteien diverse strategische Freiheitsgrade offen. Diese bestehen nicht nur hinsichtlich des zu wählenden Detailliertheitsgrades, sondern auch bezüglich der inhaltlichen Festlegung einzelner vertraglicher Klauseln. So müssen beispielsweise bei der Gestaltung eines Franchisevertrags unter anderem die Kooperationsdauer, die Höhe der vom Franchisenehmer zu zahlenden laufenden Gebühren sowie die vom Franchisegeber zu erbringenden Unterstützungsleistungen festgelegt werden. Im Mittelpunkt der Vertragsgestaltung bzw. -anpassung steht die inhaltliche Konsistenz einzelner Klauseln sowie die Kongruenz der Auslegung dieser Klauseln in Bezug auf den situativen Kontext (vgl. Chandler, 1962; Milgrom/Roberts, 1990). Das Ausmaß solcher Übereinstimmungen entscheidet

⁴ Ähnliche Kräfte, die die Anpassungsmöglichkeiten einschränken können, werden von den Populationsökologen als „strukturelle Trägheit“ (Hannan/Freeman, 1984) bezeichnet.

über den Effizienzgrad (etwa im Hinblick auf die Minimierung der Transaktions- und Agency-Kosten) eines Vertrags (vgl. Zajac et al., 2000; Nickerson/Silverman, 2003). Die Gesamtheit aller existierenden Vertragsausprägungen mit den dazugehörigen Effizienzgraden lässt sich in einer Vertragslandschaft visualisieren.

Eine Vertragslandschaft wird unter Rückgriff auf das von Wright (1931, 1932) eingeführte analytische Konzept der Fitnesslandschaften dargestellt (vgl. Kauffmann, 1993; Levinthal, 1997; Rivkin, 2000). Dazu wird jeder möglichen Vertragsausprägung ein Effizienzwert zugeordnet.⁵ Wird eine Vertragsstruktur durch einen Vektor bestehend aus N Entscheidungsvariablen (d.h. Vertragsklauseln) beschrieben, so besteht die Landschaft aus N Dimensionen, die die alternativen Vertragsstrukturen darstellen und der $N+1$ -ten Dimension, die den zu jeder Vertragsausprägung gehörigen Effizienzgrad repräsentiert.

Shane weist darauf hin, dass ein Vertrag als ein „*bundle of complementary policies*“ aufgefasst werden muss (Shane, 2005: S. 100). Die Struktur von Vertragslandschaften wird durch das Ausmaß solcher Komplementaritäten (im Folgenden auch Interaktionen genannt) zwischen den einzelnen Vertragsklauseln beeinflusst (Kauffman, 1993). Ist der Effizienzbeitrag einer Klausel zur Gesamteffizienz des Vertrags unabhängig von der Festlegung anderer Klauseln, so hat die Vertragslandschaft eine eingipfelige Struktur. Eine spezielle Vertragsausprägung V^* stellt dann einen Gipfel in einer Landschaft dar, falls keine alternative Vertragsstruktur existiert, die sich um eine Klausel von V^* unterscheidet und effizienter ist als diese. Anders formuliert, dürfen somit in der eng benachbarten Umgebung von V^* keine die Effizienz des Vertrags steigernden vertraglichen Alternativlösungen existieren.

Bestehen Interaktionen zwischen den Vertragsklauseln, ist die Landschaft durch mehrere Gipfel geprägt, die jeweils bis auf den höchsten Gipfel suboptimale vertragliche Lösungen repräsentieren. Die Anzahl der Gipfel erhöht sich dabei mit steigendem Ausmaß der Interaktionen, denn je ausgeprägter die Interaktionen, desto stärker sind die einzelnen Vertragsklauseln miteinander gekoppelt und umso mehr „*widerstreitende Randbedingungen*“ liegen vor (Kauffman, 1996: S. 263). Die Anpassung einer Vertragsklausel kann in diesem Falle zwar zu einer direkten Effizienzsteigerung führen, sich jedoch indirekt negativ auf den Effizienzbeitrag anderer Klauseln auswirken und damit die Gesamteffizienz des Vertrags reduzieren. So wirkt sich beispielsweise im Kontext des Franchisings die Vereinbarung langfristiger Verträge beim Vorhandensein strenger Kündigungsklauseln effizienzsteigernd aus, da hierdurch bei einer Vertragsverlängerung die Oppor-

⁵ Der zugeordnete Effizienzwert bezieht sich dabei auf einen konkreten situativen Kontext, da für verschiedenartige Austauschbeziehungen unterschiedliche optimale vertragliche Lösungen existieren.

tunismusgefahr einer Auferlegung ungünstiger Konditionen seitens des Franchisegebers reduziert wird. Bei fehlenden Kündigungsklauseln kann sich dagegen eine langfristige Vertragsdauer negativ auswirken, da in diesem Fall durch mangelnde Bestrafungsmechanismen die Gefahr einer opportunistischen Handlungsweise seitens des Franchisenehmers steigt (Shane, 2005).

Das Ausmaß der Komplementarität zwischen den einzelnen Bausteinen bestimmt die Komplexität des Vertrags und demgemäß die Komplexität der entsprechenden Landschaft, die solche Verträge beinhaltet. Die Einbeziehung unterschiedlicher Komplexitätsgrade von Verträgen ermöglicht eine differenzierte Untersuchung der Wirkung von beschränkter Rationalität und Adaptionkosten auf den Anpassungsprozess.

Für eine formale Abbildung einer Vertragslandschaft sei im Folgenden angenommen, dass jeder Vertrag aus N Klauseln besteht und somit in Form eines Vektors (v_1, \dots, v_N) darstellbar ist. Zur Vereinfachung sei ferner unterstellt, dass jede Klausel v_i zwei Ausprägungen 0 oder 1 annehmen kann.⁶ Wird davon ausgegangen, dass in der Klausel v_1 beispielsweise die Vertragslaufzeit festgelegt wird, kann durch $v_1=0$ eine kurze und durch $v_1=1$ eine lange Vertragslaufzeit dargestellt werden. Bezeichnet v_2 dagegen eine Kündigungsklausel, kann mit $v_2=1$ ihre explizite Festlegung innerhalb des Vertrags und mit $v_2=0$ ihre Absenz beschrieben werden.

Wie bereits dargestellt, muss zur Festlegung einer Vertragslandschaft jeder Vertragsausprägung $V=(v_1, \dots, v_N)$ ein Effizienzwert zugeordnet werden. Dies erfolgt mithilfe von NK -Modellen (Kaufmann, 1993), die bereits zahlreich in der Organisations- und Managementtheorie angewendet wurden (Westhoff et al., 1996; Levinthal/Warglien, 1999; Rivkin, 2000; Siggelkow/Levinthal, 2005). Die NK -Modelle berücksichtigen dabei die bereits angesprochenen Interaktionen zwischen den einzelnen Vertragsklauseln und bilden damit unterschiedliche Komplexitätsgrade K von Verträgen und somit auch von Landschaften ab. So ist der Effizienzwert einer Klausel v_i abhängig von ihrer eigenen Ausprägung und von der Festlegung K anderer Klauseln $(v_{i_1}, \dots, v_{i_K})$, mit denen sie gekoppelt ist.⁷ Der Wert von K kann zwischen 0 und $N-1$ liegen. Wir bezeichnen den Effizienzwert einer Klausel v_i mit $f_i(v_i, v_{i_1}, \dots, v_{i_K})$. Die Festlegung von $f_i(v_i, v_{i_1}, \dots, v_{i_K})$ erfolgt mittels einer Gleichverteilung auf dem Einheitsintervall $[0;1]$. Dabei werden für jede Klausel v_i die K Klauseln $(v_{i_1}, \dots, v_{i_K})$, die mit ihr gekoppelt sind, ebenfalls per Zu-

⁶ Diese Einschränkung wirkt sich nicht auf die Implikationen des Modells aus (vgl. Levinthal, 1997; Rivkin, 2000).

⁷ Vgl. dazu obiges Beispiel des Zusammenhangs zwischen der Länge der Vertragslaufzeit und der Vereinbarung von Kündigungsklauseln.

fallsgenerator festgelegt. Der Effizienzwert des gesamten Vertrags ergibt sich sodann als Durchschnitt der Effizienzwerte der einzelnen Vertragsbestandteile:

$$(2.1) \quad f(V) = [f_1(v_1, v_{1_1}, \dots, v_{1_K}) + f_2(v_2, v_{2_1}, \dots, v_{2_K}) + \dots + f_N(v_N, v_{N_1}, \dots, v_{N_K})] / N.$$

3.2. Modellierung des Lernprozesses

Nach der Festlegung der Vertragslandschaft wird einer Population von S Unternehmen per Zufallsmechanismus jeweils eine vertragliche Initiallösung zugewiesen. Die Unternehmen werden somit in der Vertragslandschaft positioniert, so dass hierdurch jeder Initiallösung ein entsprechender Effizienzwert zugeordnet werden kann. In den darauf folgenden Perioden können die Unternehmen durch die Erforschung der Vertragslandschaft lernen und ihre Verträge gegebenenfalls optimieren. Die Unternehmen unterscheiden sich dabei in Hinblick auf: (1) den Suchaktionsradius, (2) die Fähigkeit, neu erlernte Informationen zu verarbeiten und (3) die Höhe der Anpassungskosten.

Unterschiedliche Reichweiten des Suchens werden durch den Parameter $WEIT$ abgebildet. Ein vollständig lokal suchendes Unternehmen (d.h. $WEIT=1$) kann nur die eng benachbarte Umgebung seiner aktuellen Position in der Vertragslandschaft überblicken – also diejenigen Alternativdesigns, die sich nur um eine Klauselausprägung von der aktuellen Vertragsausstattung unterscheiden.⁸ Bei $WEIT=2$ werden auch diejenigen Alternativdesigns in die Suche miteinbezogen, die sich an maximal zwei Stellen von dem aktuellen Vertrag unterscheiden. Im Falle $WEIT=N$ besitzen die Unternehmen dagegen die Fähigkeit zu einer globalen, die komplette Landschaft übergreifenden Suche.

Im Rahmen des Suchprozesses überprüft jedes Unternehmen in jeder Periode seinen gegenwärtigen Vertrag, indem die Vertragslandschaft nach effizienteren Vertragsformen durchsucht wird. Dafür wird der aktuelle Vertrag je Periode mit einer Anzahl ANZ von Alternativdesigns hinsichtlich des Effizienzwertes verglichen und daraus die bestmögliche Vertragsform ausgewählt. Die für die Suche relevanten Alternativdesigns sind dabei von dem Suchaktionsradius abhängig. Konnte beim Suchvorgang ein Vertrag mit einem höheren Effizienzwert identifiziert werden, besteht für das Unternehmen ein Anreiz, die entdeckte Vertragsausprägung auch umzusetzen. Anderenfalls setzt das Unternehmen in der nachfolgenden Periode die Suche fort, wobei die bereits betrachteten Vertragsausprägungen nicht mehr berücksichtigt werden. Der Parameter ANZ beschreibt

⁸ Besitzt ein lokal suchendes Unternehmen (d.h. $WEIT=1$) den aktuellen Vertrag $V=(0,0)$, liegen die Vertragsformen $V_1=(1,0)$, $V_2=(0,1)$, jedoch nicht $V_3=(1,1)$, innerhalb des Suchradius.

folglich, wie viele Alternativdesigns pro Periode evaluiert werden können und bildet somit unterschiedliche Fähigkeiten der Verarbeitung neu erlangter Informationen ab.

Inwiefern eine neu entdeckte effizientere Vertragsform tatsächlich umgesetzt werden kann, wird durch das Ausmaß der Anpassungskosten beeinflusst, die mittels des Parameters ADK dargestellt werden. Die Höhe der anfallenden Anpassungskosten ist außerdem von der Anzahl der neu zu verhandelnden Klauseln abhängig. Allgemein ergeben sich die anfallenden Anpassungskosten als ADK multipliziert mit der Anzahl neu zu verhandelnder Klauseln. Wird beispielsweise ein neues Vertragsdesign implementiert, das sich um zwei Klauselausprägungen von dem gegenwärtigen Vertrag unterscheidet, so fallen Anpassungskosten in Höhe von $2*ADK$ an. Der aktuelle Vertrag wird nur dann angepasst, falls der durch die Adaption zu realisierende Effizienzgewinn abzüglich der Anpassungskosten positiv ist.

4. Simulationsergebnisse

Die hier vorgenommene Untersuchung verfolgt zwei Ziele: Zum einen soll analysiert werden, wie sich verschiedene Suchaktionsradien und Effektivitätsgrade der Informationsverarbeitung sowie unterschiedliche Ausmaße an Anpassungskosten auf den Such- und Umsetzungsprozess von vertraglichen Lösungen auswirken. Dafür wird im Folgenden untersucht, wie die Modellparameter $WEIT$, ANZ und ADK einzeln und kombiniert das Lernverhalten hinsichtlich der Geschwindigkeit und des maximal erreichbaren Effizienzgrades beeinflussen.

Zum anderen soll mithilfe der nachfolgenden Simulationen der Fragestellung nachgegangen werden, wie sich das im Kontext der Theorie effizienter Verträge unterstellte und in zahlreichen empirischen Studien bestätigte Gleichgewicht effizienter vertraglicher Lösungen herausbildet. Dafür wird die Entstehung des Gleichgewichts angesichts des Lern- oder Selektionsprozesses sowie der Kombination aus diesen beiden Prozessen analysiert.

Die in der Literatur etablierte Modellierung eines Selektionsmechanismus basiert auf der Annahme, dass die Wahrscheinlichkeit p der Ausselektion eines Unternehmens mit einer suboptimalen vertraglichen Lösung durch die Gleichung

$$(2.2) \quad p = 1 - f(V)/f_{max}$$

beschrieben wird. Der Parameter $f(V)$ bezeichnet den Effizienzwert des Vertrags dieses Unternehmens und f_{max} den gegenwärtig im Markt maximal verfügbaren Vertragseffi-

zienzwert (Wilson/Bossert, 1971; Levinthal, 1997; Gavetti/Levinthal, 2000).⁹ Die ausselektierten Unternehmen werden in derselben Periode mittels Replikation zufällig ausgewählter, weiterhin bestehender Unternehmen ersetzt (Levinthal, 1997).

Für die anschließenden Analysen sei angenommen, dass Verträge insgesamt sechs Klauseln beinhalten ($N=6$). Ferner werden für die Erstellung jeder Abbildung jeweils 500 unabhängige Simulationen für je 150 Perioden vorgenommen.¹⁰ Wir unterscheiden im Folgenden zwischen Landschaften für einfach strukturierte ($K=0$), für mittelkomplexe ($K=3$) und für hochkomplexe Verträge ($K=5$). Des Weiteren differenzieren wir zwischen stark lokal ($WEIT=1$), moderat lokal ($WEIT=3$) und global lernenden ($WEIT=6$) Unternehmen; darüber hinaus zwischen drei unterschiedlichen Effektivitätsgraden der Informationsverarbeitung ($ANZ=1; 3; 6$) sowie zwischen hohen ($ADK=0.1$), niedrigen ($ADK=0.02$) und fehlenden ($ADK=0$) Anpassungskosten.

4.1. Einfluss des Suchaktionsradius, unterschiedlicher Effektivitäten der Informationsverarbeitung und Anpassungskosten auf das Lernverhalten

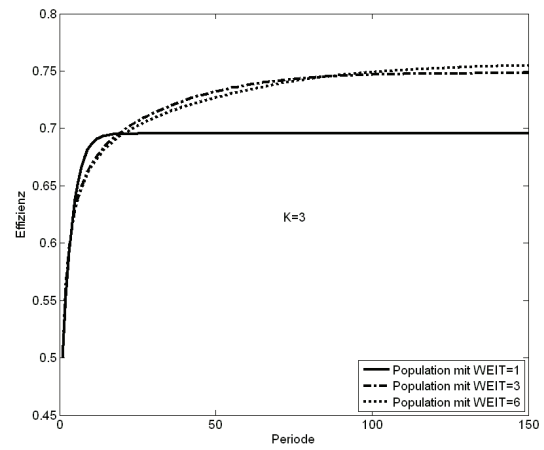
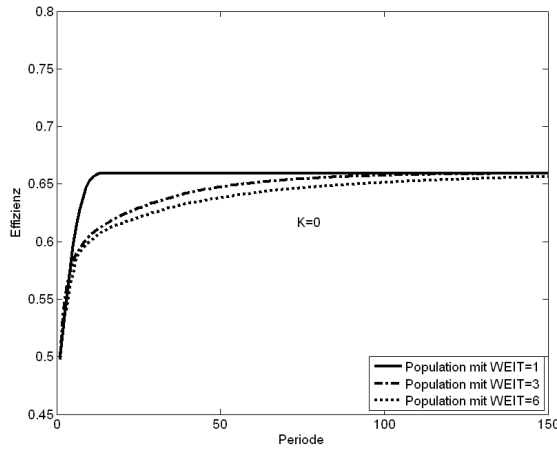
In den nachfolgenden Simulationen betrachten wir drei Populationen bestehend aus je 50 Unternehmen. Die Populationen unterscheiden sich nur hinsichtlich des jeweiligen im Mittelpunkt der Untersuchungen stehenden Konstrukts. In den übrigen Parametern stimmen die Populationen überein.

4.1.1. Einfluss von Suchaktionsradien

Wir betrachten drei Populationen mit jeweils unterschiedlichen Reichweiten der Suche: Die erste Population vollzieht eine stark lokale, die zweite eine moderat lokale und die letzte eine globale Suche. Ferner verfügen die Populationen über gleiche Effektivität der Informationsverarbeitung ($ANZ=1$) und über fehlende Anpassungskosten ($ADK=0$). In Abbildung 2-1 ist der Adaptionverlauf der betrachteten Populationen für unterschiedlich komplexe Vertragslandschaften abgebildet.

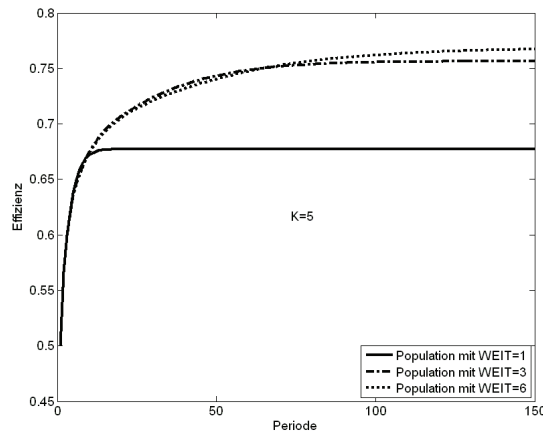
⁹ Zur Verdeutlichung sei nochmals angemerkt, dass f_{max} nicht notwendigerweise der höchste Effizienzwert in der Vertragslandschaft sein muss, sondern dem höchsten Effizienzwert der aktuell im Markt verfügbaren Verträge entspricht.

¹⁰ Größere Werte würden die Rechenzeit unnötig erhöhen, ohne dass hieraus weitere oder genauere Implikationen abgeleitet werden könnten.



(a) einfach strukturierte Verträge

(b) moderat komplexe Verträge



(c) hochkomplexe Verträge

Abbildung 2-1: Unterschiedliche Reichweiten der Suche

Folgende Effekte steigender Reichweiten des Suchprozesses sind festzustellen: (1) Zunächst kann aus den Simulationen abgeleitet werden, dass sich weite Suchradien zu Anfang des Lernprozesses negativ auf die Anpassungsgeschwindigkeit auswirken (vgl. Abbildung 2-1, (a), (b)).¹¹ (2) Dieser Effekt schwächt sich für steigende Komplexitätsgrade ab, so dass für hoch komplexe Vertragslandschaften keine Unterschiede feststellbar sind (vgl. Abbildung 2-1, (c)). (3) Darüber hinaus ist für mittelkomplexe und hochkomplexe Vertragslandschaften zu beobachten, dass durch steigende Reichweiten der Suche effizientere Vertragsformen aufgedeckt werden können (vgl. Abbildung 2-1, (b), (c)). (4) Die Stärke dieser Wirkung nimmt mit steigender Komplexität der entsprechenden Vertragslandschaft zu.

¹¹ Dieser Effekt kann sich bei sehr hohen Werten der Effektivität der Informationsverarbeitung umkehren. Eine ausführliche Diskussion ist im Abschnitt 4.5 „Robustheit der Simulationsergebnisse“ zu finden.

Der erste festgestellte Effekt ist darauf zurückzuführen, dass insbesondere in einfach strukturierten Vertragslandschaften durch steigende Reichweiten der Suche unnötiger Suchaufwand generiert wird: Einfach strukturierte Landschaften zeichnen sich zum einen dadurch aus, dass die Effizienzwerte benachbarter Vertragsformen stark korrelieren.¹² In derartigen Landschaften kann mittels lokaler Suche das globale Optimum effektiv aufgefunden werden.¹³ Bei einer globalen Suche wird indes die komplette Landschaft als potenzieller Ergebnisraum herangezogen und damit unnötiger Suchaufwand induziert.

Allgemein kann gezeigt werden, dass sich bei einem globalen Suchprozess nach jeder Verbesserung die Anzahl der Versuche, die zum Auffinden einer weiteren Verbesserung notwendig sind, verdoppelt (Kauffman, 1993). Bei einer lokalen Suche steigt dagegen nach jeder Verbesserung die Anzahl der Versuche bis zur Entdeckung einer weiteren effizienteren Lösung linear an.¹⁴ Insgesamt ist somit festzustellen, dass in einfach strukturierten Vertragslandschaften ein lokaler Lernmechanismus die effektivere Methode gegenüber einem globalen Lernalgorithmus darstellt. Steigt die Landschaftskomplexität an, reduziert sich die Korrelation zwischen den benachbarten Vertragsausprägungen.¹⁵ Die lokale Suche wird damit immer mehr zu einem Zufallsprozess, so dass der Geschwindigkeitsvorteil zur globalen Suche immer weiter schwindet (zweiter Effekt).

Ferner weisen die Simulationen darauf hin, dass sich bei zunehmenden Komplexitätsgraden mithilfe steigender Suchaktionsradien effizientere Vertragsformen aufdecken lassen (dritter Effekt). Dieser Effekt wird durch die zunehmende Zerklüftung von Vertragslandschaften für steigende Komplexitätsgrade hervorgerufen. Wie bereits dargestellt, zeichnen sich einfach strukturierte Vertragslandschaften durch eine eingipfelige, gleichmäßige Struktur aus, so dass das globale Optimum mittels lokaler Suche aufgefunden werden kann. Aus diesem Grund kann für beliebige Reichweiten des Suchprozesses langfristig die optimale Vertragsform identifiziert werden (vgl. Abbildung 2-1, (a)). Für steigende Komplexitätsgrade nimmt dagegen die Anzahl der lokalen Optima zu. So ist beispielsweise die Struktur hochkomplexer Vertragslandschaften durch $2^N/(N+1)$ lokale

¹² Bei einer Änderung einer einzelnen Klausel kann sich der Effizienzwert des gesamten Vertrags allenfalls um $1/N$ verändern. Dies tritt ein, wenn der Effizienzwert einer Klausel sich um den maximal möglichen Betrag, also um eins (d.h. von 0 zu 1 oder umgekehrt), verändert.

¹³ Die optimale Vertragsausstattung wird nach maximal N Adaptionsschritten erreicht, indem bei jeder Adaption genau eine Klausel optimiert wird. Die erwartete Weglänge einer adaptiven Wanderung bei einer zufällig ausgewählten Konfiguration beträgt $N/2$ Adaptionsschritte.

¹⁴ Startet man mit der schlechtesten Vertragskonfiguration, gibt es zunächst N , dann $N-1$, dann $N-2$ usw. ansteigende Pfade, die alle zwangsläufig zum globalen Optimum führen.

¹⁵ Im Gegensatz zu einfach strukturierten Vertragslandschaften kann in hochkomplexen Landschaften der Fall eintreten, dass sich zwei benachbarte Vertragsausprägungen um den maximal möglichen Effizienzgradunterschied in Höhe von 1 unterscheiden.

Optima zerklüftet, die ein Auffinden des globalen Optimums verhindern.¹⁶ Ein lokaler Suchalgorithmus stellt in solch komplexen Landschaften keine effektive Methode dar, weil schon nach wenigen Adaptionsschritten der Lernprozess auf einem benachbarten lokalen Gipfel zum Stillstand kommt. Wie die Abbildungen 2-1, (b) und 2-1, (c) belegen, lassen sich jedoch solche Hindernisse durch größere Aktionsradien des Lernens effektiv überwinden, so dass insgesamt gegenüber einer lokalen Suche effizientere Vertragsformen aufgedeckt werden können. Je komplexer eine Vertragslandschaft ist, desto höher ist die Anzahl lokaler Optima, die ein Auffinden des globalen Optimums erschweren; desto effektiver ist folglich eine globale Suche gegenüber einer lokalen Suche (vierter Effekt).

4.1.2. Einfluss unterschiedlicher Effektivitätsgrade der Informationsverarbeitung

Die Basis der nachfolgenden Untersuchung bilden drei Populationen, die jeweils unterschiedliche Effektivitätsgrade der Informationsverarbeitung ($ANZ=1; 3; 6$) besitzen. Ansonsten verfügen die Populationen über den gleichen Suchaktionsradius ($WEIT=1$) und über fehlende Anpassungskosten ($ADK=0$). In Abbildung 2-2 ist der Adaptionsverlauf für unterschiedlich komplexe Vertragslandschaften abgebildet.

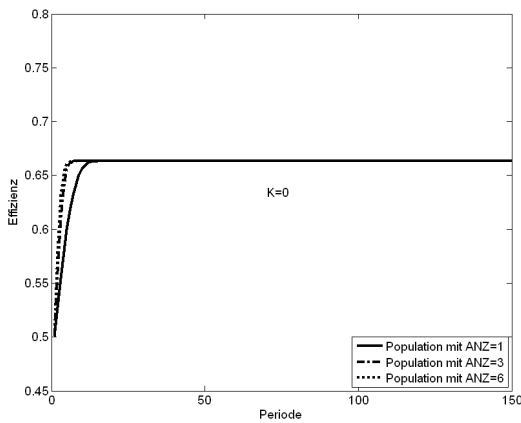
Eine naheliegende Auswirkung steigender Effektivität der Informationsverarbeitung ist ein beschleunigter Adaptionsprozess. Können nämlich pro Periode mehr alternative Vertragsformen evaluiert werden, ist es möglich, schneller effizientere Vertragsversionen zu identifizieren und ferner umzusetzen. Die Anpassung des Vertrags findet somit bei höherer Effektivität der Informationsverarbeitung schneller statt.

Darüber hinaus kann eine weit weniger offensichtliche Wirkung steigender Effektivitätsgrade aus den Simulationen – dargestellt in Abbildung 2-2 – abgeleitet werden. In moderat komplexen und hoch komplexen Vertragslandschaften wirken sich höhere Effektivitätsgrade positiv auf die maximal erreichbare Vertragseffizienz aus. Folgende Intuition liegt dieser Feststellung zugrunde: Bei $ANZ=1$ wird in jeder Periode die erstbeste entdeckte effizientere Vertragsform umgesetzt.¹⁷ Für $ANZ>1$ kann dagegen der Fall eintreten, dass in einer Periode mehrere effizientere Vertragsformen aufgedeckt werden. Unter diesen wird sodann immer das effizienteste Design zur Umsetzung ausgewählt und somit immer der „steilste“ Adaptionspfad in der Landschaft eingeschlagen. Hierdurch

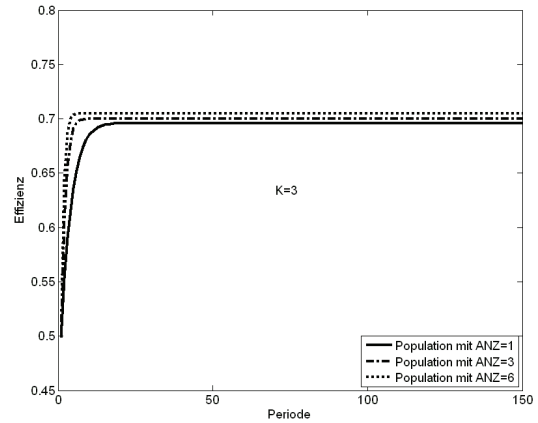
¹⁶ Jeder Vertrag besitzt N benachbarte Konfigurationen. Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Konfiguration ein lokales Optimum darstellt, ist daher $1/(N+1)$. Da es nun insgesamt 2^N mögliche Vertragsformen existieren, weist die Landschaft $2^N/(N+1)$ lokale Optima auf.

¹⁷ Hier kann von einer Umsetzung gesprochen werden, da keine Anpassungskosten bei der Implementierung einer neuen Vertragsform anfallen. Anderenfalls müssten diese mitberücksichtigt werden.

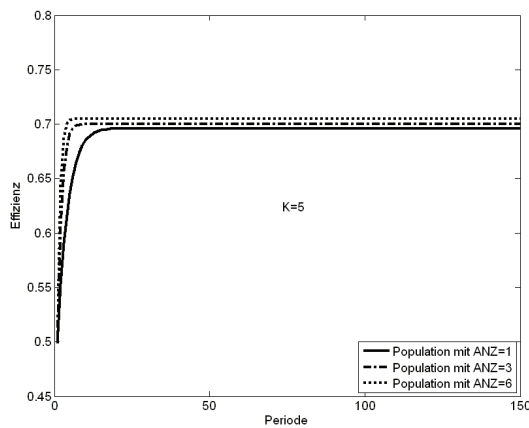
lässt sich die Wahrscheinlichkeit vermindern, dass ein zu einem lokalen Optimum führender Pfad gewählt wird.¹⁸



(a) einfach strukturierte Verträge



(b) moderat komplexe Verträge



(c) hochkomplexe Verträge

Abbildung 2-2: Unterschiedliche Effektivitäten der Informationsverarbeitung

Allgemein lässt sich feststellen, dass unter der Prämisse einer lokalen und somit einer stark pfadabhängigen Suche höher ausgeprägte Effektivitätsgrade der Informations-

¹⁸ Um diese Wirkung genauer belegen zu können, betrachten wir zwei Unternehmen, die zum aktuellen Zeitpunkt die gleiche Vertragsform V^* aufweisen. Ferner sei davon ausgegangen, das erste Unternehmen besitze den geringsten Effektivitätsgrad der Informationsverarbeitung (d.h. $ANZ=1$), es könne also nur eine alternative Vertragsform pro Periode evaluieren. Das zweite Unternehmen besitze dagegen die maximal verfügbare Effektivität der Informationsverarbeitung (hier: $ANZ=6$) und könne somit alle alternativen Vertragsformen in genau einer Periode nach vorteilhafteren Designs durchsuchen. Außerdem sei unterstellt, dass beide Unternehmen eine lokale Suche vollziehen (i.e. $WEIT=1$) und dass sich in der unmittelbaren Nachbarschaft von V^* sowohl das globale als auch ein lokales Optimum befinden. Das Unternehmen mit $ANZ=6$ kann in der nachfolgenden Periode alle relevanten benachbarten Vertragsformen überblicken und wird daher versuchen, das Design mit dem höchsten Effizienzwert – also den das globale Optimum repräsentierenden Vertrag – zu implementieren. Für das Unternehmen mit der niedrigsten Effektivität der Informationsverarbeitung besteht dagegen die Gefahr, dass der zum lokalen Optimum führende Pfad eingeschlagen und somit das globale Optimum verfehlt wird.

verarbeitung die Wahrscheinlichkeit der Verfolgung eines zu einer suboptimalen Lösung führenden Pfades reduzieren.¹⁹

4.1.3. Einfluss von Anpassungskosten

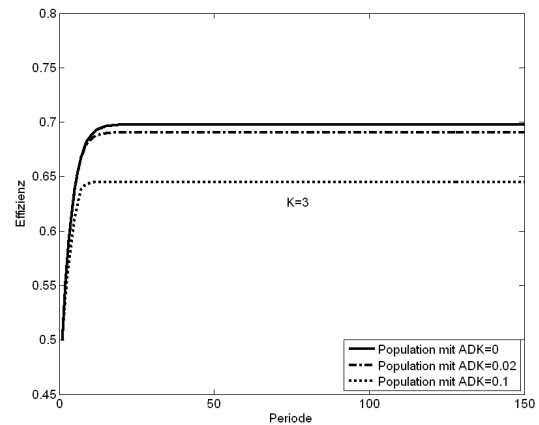
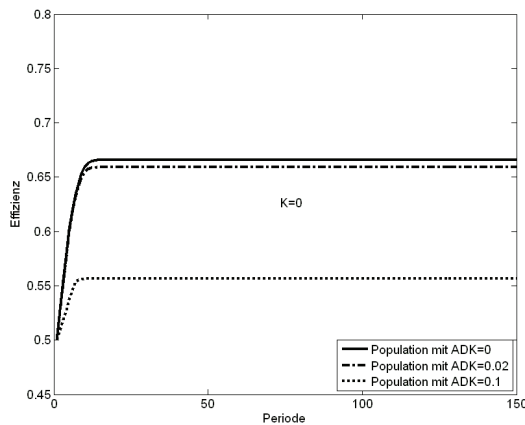
Zur Analyse des Einflusses von Anpassungskosten auf den Verlauf des Lernprozesses bei der Vertragsgestaltung betrachten wir in Anlehnung an die obigen Untersuchungen drei Populationen. Die Populationen besitzen die gleichen Suchaktionsradien ($WEIT=1$) und die gleichen Effektivitäten der Informationsverarbeitung ($ANZ=1$), unterscheiden sich jedoch hinsichtlich der Höhe der Anpassungskosten. Die erste Population besitzt keine Anpassungskosten ($ADK=0$), die zweite hat moderate ($ADK=0.02$) und die dritte hohe Anpassungskosten ($ADK=0.1$). In Abbildung 2-3 ist der Anpassungsprozess für verschiedene Ausmaße von Anpassungskosten in unterschiedlich komplexen Vertragslandschaften dargestellt.

Eine neu entdeckte effizientere Vertragsform wird nur dann umgesetzt, falls die folgende Voraussetzung erfüllt ist: Der aus der Implementierung der neuen Vertragsform resultierende Effizienzgewinn muss die durch diese Umsetzung induzierten Anpassungskosten übersteigen. Höhere Ausmaße an Anpassungskosten führen demzufolge zu einer Verlangsamung des Anpassungsprozesses, da die Suche nach einem Vertragsdesign, das die soeben genannte Voraussetzung erfüllt, längere Zeit in Anspruch nimmt. Zum anderen können aufgrund der obigen Voraussetzung bei höheren Anpassungskosten insgesamt weniger effiziente Vertragsformen erreicht werden. Diese beiden Auswirkungen von Anpassungskosten werden in den Simulationen – dargestellt in Abbildung 2-3 – bestätigt.

Die Simulationsergebnisse belegen ferner, dass der negative Einfluss von Anpassungskosten hinsichtlich der maximal erreichbaren Effizienz bei steigenden Komplexitätsgraden von Vertragslandschaften abnimmt. Der Grund hierfür ist, dass sich bei einfach strukturierten Verträgen und somit in korrelierten Vertragslandschaften die Änderung einer einzelnen Klausel nur geringfügig auf die Gesamteffizienz auswirkt.²⁰ Hierdurch verhindern schon geringe Anpassungskosten die Umsetzung neu entdeckter, effizienterer Vertragsformen, da die oben angeführte Voraussetzung nicht mehr erfüllt ist.

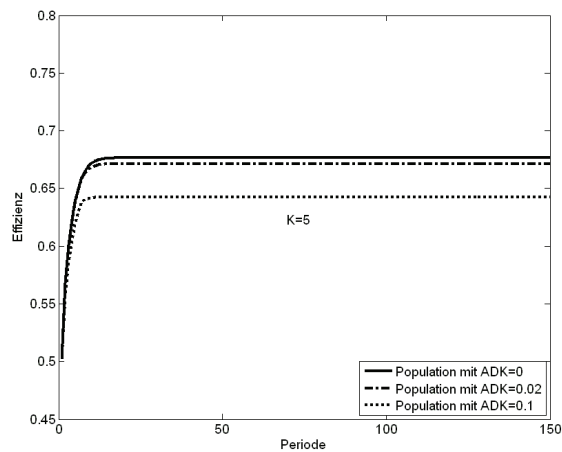
¹⁹ Steigende Reichweiten des Lernens erhöhen die Wahrscheinlichkeit des Auffindens des globalen Optimums, so dass die Effizienzunterschiede von Verträgen für verschiedene Effektivitätsgrade der Informationsverarbeitung abnehmen. Bei einer globalen Suche können keine Effizienzunterschiede mehr festgestellt werden.

²⁰ Für $N=6$, $K=0$ beträgt der maximal mögliche Effizienzunterschied zwischen zwei benachbarten Punkten in der Landschaft $1/6$.



(a) einfach strukturierte Verträge

(b) moderat komplexe Verträge



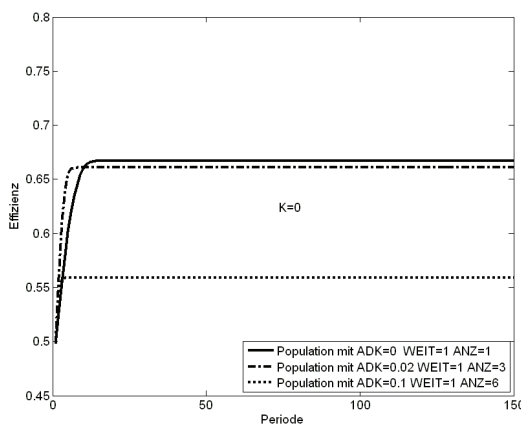
(c) hochkomplexe Verträge

Abbildung 2-3: Einfluss von Anpassungskosten auf das Adaptionsverhalten

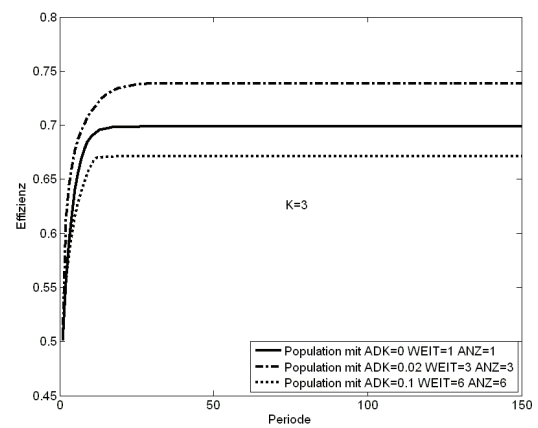
Durch Anpassung mehrerer Klauseln lassen sich zwar auch in einfach strukturierten Vertragslandschaften höhere Effizienzsteigerungen realisieren. Dies bewirkt jedoch wiederum einen Anstieg der Anpassungskosten, da ihre Höhe direkt von der Anzahl anzupassender Klauseln abhängt, so dass insgesamt die Umsetzung von effizienteren Vertragsformen weiterhin durch die Anpassungskosten verhindert wird. Bei hoch komplexen Verträgen und somit in unkorrelierten Vertragslandschaften ist es dagegen möglich, schon durch eine einzelne Klauselanpassung die Vertragseffizienz gravierend zu verbessern. Insgesamt ist demzufolge bei steigender Komplexität ein geringerer Einfluss von Anpassungskosten auf den Lernprozess festzustellen.

4.1.4. Kombinierte Wirkung

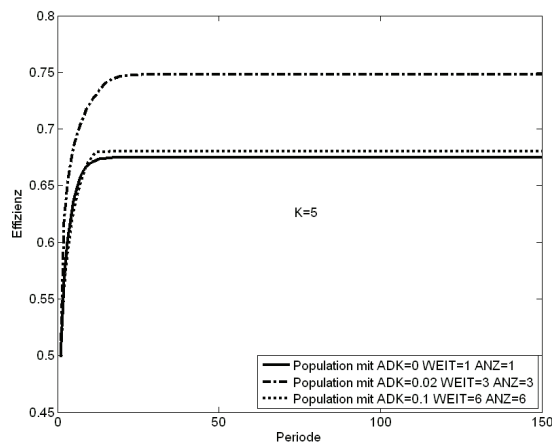
In Abbildung 2-4 ist die kombinierte Wirkung der Modellparameter *WEIT*, *ADK*, *ANZ* für unterschiedlich komplexe Vertragslandschaften dargestellt. Im Rahmen dieser Untersuchung soll insbesondere der Fragestellung nachgegangen werden, ob und wann sich Anpassungskosten durch größere Suchaktionsradien und höhere Effektivitätsgrade der Informationsverarbeitung kompensieren lassen. Die Kompensation bezieht sich dabei zum einen auf die Adaptionsgeschwindigkeit und zum anderen auf den maximal erreichbaren Effizienzwert.



(a) einfach strukturierte Verträge



(b) moderat komplexe Verträge



(c) hochkomplexe Verträge

Abbildung 2-4: Kombinierte Wirkung der Modellparameter auf den Adaptionsprozess

In einfach strukturierten Landschaften können steigende Suchaktionsradien nicht zur Kompensation von Anpassungskosten beitragen, da sie sich zum einen negativ auf die Geschwindigkeit des Lernprozesses auswirken, zum anderen auch nicht zu effizienteren vertraglichen Lösungen führen (vgl. Abbildung 2-1). Aus diesem Grund betrachten

wir für einfach strukturierte Vertragslandschaften drei Populationen, die jeweils einen lokalen Lernprozess vollziehen. Ferner weist die erste Population keine Anpassungskosten auf ($ADK=0$) und besitzt nur eine geringe Effektivität der Informationsverarbeitung ($ANZ=1$). Die zweite Population verfügt über geringe Anpassungskosten ($ADK=0.02$) und besitzt eine mittlere Effektivität der Informationsverarbeitung ($ANZ=3$). Die dritte Population hat hohe Anpassungskosten ($ADK=0.1$) und weist eine hohe Effektivität der Informationsverarbeitung auf ($ANZ=6$). In moderat und hoch komplexen Vertragslandschaften unterscheiden sich die drei Populationen dagegen auch hinsichtlich des Lernaktionsradius: Die erste Population vollzieht einen lokalen Suchprozess ($WEIT=1$), die zweite besitzt einen mittleren Suchaktionsradius ($WEIT=3$) und die letzte führt eine globale Suche aus ($WEIT=6$).

Die Simulationen zeigen, dass die durch Anpassungskosten evozierten Geschwindigkeitseinbußen erfolgreich durch höhere Effektivität der Informationsverarbeitung wett zu machen sind. Hervorzuheben ist, dass dies für beliebig komplexe Vertragslandschaften gilt. In den Abbildungen 2-4, (b) und 2-4, (c) ist zwar die Anpassungsgeschwindigkeit bei hohen Anpassungskosten geringer als bei fehlenden Anpassungskosten. Dennoch haben weitere Simulationen gezeigt, dass sich diese Geschwindigkeitseinbußen für Parameter $ANZ > 8$ ebenfalls ausgleichen lassen.

Hinsichtlich des maximal erreichbaren Effizienzwertes implizieren die Simulationsergebnisse, dass sich Anpassungskosten in einfach strukturierten Vertragslandschaften weder durch größere Suchaktionsradien noch durch höhere Effektivität der Informationsverarbeitung vollständig kompensieren lassen.²¹ Hingegen ist ferner festzustellen, dass in moderat und hoch komplexen Vertragslandschaften die aus Anpassungskosten resultierenden Effizienznachteile mithilfe der Kombination aus einem globalen Suchmechanismus und einer hohen Effektivität der Informationsverarbeitung wett zu machen sind.²²

4.2. Diskussion der Simulationsergebnisse

Wie bereits dargestellt, übernimmt ein Vertrag die Funktion eines Steuerungsmechanismus in wirtschaftlichen Austauschbeziehungen. Durch eine effiziente Vertragsgestaltung

²¹ Weitere Simulationen haben gezeigt, dass sich hinsichtlich des maximal erreichbaren Effizienzgrades geringe Anpassungskosten ebenfalls nicht durch maximale Effektivität der Informationsverarbeitung ($ANZ=6$) kompensieren lassen.

²² Diese Aussage trifft nur bis zu einer gewissen Höhe von Anpassungskosten zu (vgl. Diskussion der Robustheit der Ergebnisse).

lassen sich spezifische Austauschrisiken minimieren und hierdurch Effizienzsteigerungen von Transaktionsbeziehungen realisieren (vgl. Argyres/Mayer, 2004). Ineffizient formulierte Verträge führen dagegen zu Effizienzeinbußen und infolgedessen zu niedrigeren Überlebenswahrscheinlichkeiten von Unternehmen (Shane, 2001). Angesichts des Selektionsdrucks, dem die Unternehmen ausgesetzt sind, spielen somit Größen wie die Geschwindigkeit des Lernprozesses bei der Vertragsgestaltung sowie die langfristig maximal erreichbare Vertragseffizienz eine zentrale Rolle bei der Maximierung von Überlebenswahrscheinlichkeiten. Die Simulationen fokussieren drei Parameter, welche die Geschwindigkeit des Lernprozesses sowie dessen Ausgang beeinflussen: Den Suchaktionsradius, die Effektivität der Informationsverarbeitung und die Anpassungskosten. Um den Einfluss dieser Parameter auf den Lernprozesses differenziert für beliebig komplexe Vertragstypen analysieren zu können, wurden ferner unterschiedliche Vertragskomplexitäten bei der Modellierung explizit berücksichtigt.

Die Komplexität wird insbesondere in der Organisationstheorie als einer der wichtigsten die Evolution von Unternehmen beeinflussenden Faktoren hervorgehoben (Westhoff et al., 1996; Levinthal, 1997; Anderson, 1999). Die Vertragstheorie stellt zwar heraus, dass zwischen den einzelnen Vertragskomponenten Komplementaritäten auftreten können (Lafontaine/Shaw 1999; Shane, 2005), allerdings bleibt das Ausmaß der Komplexität in den bisherigen Studien zu Vertragsanpassungen unberücksichtigt.

Die durchgeführten Simulationen belegen, dass bei der Analyse des Lernprozesses die Vertragskomplexität in die Untersuchung explizit miteinbezogen werden muss. Denn die Auswirkungen von Suchaktionsradien, Effektivitäten der Informationsverarbeitung und Anpassungskosten auf den Lernprozess werden entscheidend durch die Vertragskomplexität moderiert: Für einfach strukturierte Vertragsprobleme stellt die lokale Suche die effektivste Methode dar, da hierdurch kein unnötiger Suchaufwand induziert wird (vgl. Abbildung 2-1, (a)). Bei solch einfach strukturierten Vertragsproblemen sollte daher auf Einsatz größerer Suchaktionsradien bzw. auf die Entwicklung der Fähigkeiten zu größeren Suchaktionsradien verzichtet werden. Stattdessen können die eingesparten Ressourcen in die Herausbildung höherer Effektivität der Informationsverarbeitung investiert werden, da sich mit deren Hilfe der Anpassungsprozess signifikant beschleunigen lässt (vgl. Abbildung 2-2).

Bei moderat komplexen Vertragsproblemen führt dagegen eine lokale Suche mit einer hohen Wahrscheinlichkeit zu einer suboptimalen Lösung, so dass durch größere Suchaktionsradien effizientere Vertragsformen entdeckt werden können. Auf der anderen

Seite verlangsamen größere Suchaktionsradien den Lernprozess (vgl. Abbildung 2-1, (b)). Im Falle moderat komplexer Vertragsprobleme sollte daher eine Kombination aus einer lokalen und einer globalen Suche vollzogen werden (vgl. Levinthal/Warglien, 1999): Zu Anfang der Evolution sollte zunächst lokal gesucht werden. Wird hierdurch ein lokales Optimum erreicht, dass die weitere lokale Suche verhindert, sollte im Anschluss eine Suche mit größeren Suchaktionsradien so lange vorgenommen werden, bis eine effizientere Vertragsform gefunden werden kann. Danach kann wiederum lokal gesucht werden.²³

Bei hoch komplexen Vertragsproblemen gleichen sich zum einen die Adaptionsgeschwindigkeiten für unterschiedliche Suchaktionsradien. Zum anderen nimmt die Bedeutung der Fähigkeit zu einer globalen Suche zu, da sich hierdurch effizientere Vertragsformen aufdecken lassen. Im Falle hochkomplexer Verträge sollten die Unternehmen daher versuchen, beim Lernprozess möglichst große Suchaktionsradien anzuwenden bzw. Fähigkeiten zu möglichst großen Suchaktionsradien zu entwickeln (vgl. Rosenkopf/Nerkar, 2001).

Des Weiteren unterstreichen die Simulationsergebnisse die Bedeutung der Fähigkeit neu erlangte Informationen effektiv verarbeiten zu können (vgl. Simon, 1957; Williamson, 1981), da der Lernprozess mithilfe höherer Effektivität der Informationsverarbeitung signifikant beschleunigt werden kann. Zudem zeigen die Simulationen, dass der Nutzen höherer Effektivitätsgrade der Informationsverarbeitung bei steigenden Komplexitätsgraden zunimmt: So führt höhere Effektivität der Informationsverarbeitung bei einfach strukturierten Vertragsproblemen im Vergleich zur Konkurrenz nur zu temporären Effizienzvorteilen, bei moderaten und hoch komplexen Vertragsproblemen dagegen zu nachhaltigen Effizienzvorteilen (vgl. Abbildung 2-2).

Darüber hinaus verdeutlichen die Simulationen, dass höhere Anpassungskosten zu einem verlangsamten Lernprozess führen und die maximal erreichbare Vertragseffizienz reduzieren (vgl. für einen empirischen Nachweis (Nickerson/Silverman, 2003)). Ergänzend dazu geben die Simulationen Aufschluss darüber, dass die eben beschriebene Wirkung von Anpassungskosten mit der zunehmenden Komplexität von Vertragsproblemen abnimmt.

Hinsichtlich der Fragestellung, welche Faktoren den Lernprozess hin zu effizienteren Vertragsformen verhindern, kann Folgendes postuliert werden: Bei einfach strukturierten

²³ Zur Umstellung zwischen lokaler und globaler Suche werden spezielle Routinen („dynamische Fähigkeiten“) benötigt (Teece et al., 1997). Dabei ist zu beachten, dass Herausbildung und Einsatz solcher Routinen Kosten verursachen (Winter, 2003).

rierten Verträgen verhindern hauptsächlich die Anpassungskosten das Aufdecken von effizienteren Vertragsformen. Denn begrenzt rationale Akteure, die eine lokale Suche ($WEIT=1$) mit niedrigster Effektivität der Informationsverarbeitung ($ANZ=1$) vollziehen, werden das globale Optimum der Vertragslandschaft entdecken.²⁴ Diese Vermutung wird ebenfalls durch die Analyse der kombinierten Wirkung der Modellparameter unterstrichen (vgl. Abbildung 2-4).

Im Falle komplexer Verträge spielen dagegen die fehlenden Fähigkeiten zur Anwendung größerer Suchaktionsradien die dominierende Rolle, da zum einen der Einfluss von Anpassungskosten mit steigender Vertragskomplexität abnimmt und zum anderen bei steigender Komplexität die Bedeutung größerer Suchaktionsradien zunimmt. Die Untersuchung der kombinierten Wirkung der Modellparameter (vgl. Abbildung 2-4) belegt ebenfalls den dominierenden Einfluss von zu geringen Suchaktionsradien hinsichtlich des Verlaufs des Lernprozesses.

4.3. Herausbildung des Gleichgewichts angesichts des Lernprozesses und des Selektionsdrucks

In diesem Abschnitt soll der von zahlreichen empirischen Studien unterstellte Transaktions- und Agency-Kosten minimierende Gleichgewichtszustand von Verträgen näher beleuchtet werden (vgl. Shelanski/Klein, 1995; Lafontaine/Slade, 1997). Dafür soll die Herausbildung des Gleichgewichts genauer analysiert werden, wenn zusätzlich zum Selektionsdruck ein Lernprozess zugelassen wird. Die Analyse wird in zwei Simulationsschritten vorgenommen: Zunächst werden der Lernprozess, der Selektionsmechanismus sowie die Kombination dieser beiden Prozesse hinsichtlich der Geschwindigkeit der Gleichgewichtsherausbildung gegenübergestellt. Im zweiten Schritt wird untersucht, wie sich die Effizienzwerte der Verträge im Gleichgewicht verändern, wenn zusätzlich zur Selektion ein Lernprozess integriert wird.

²⁴ Es sei an dieser Stelle davon ausgegangen, dass Akteure trotz der begrenzten Rationalität lokal suchen können (vgl. Levinthal, 1997; Levinthal/Warglien, 1999).

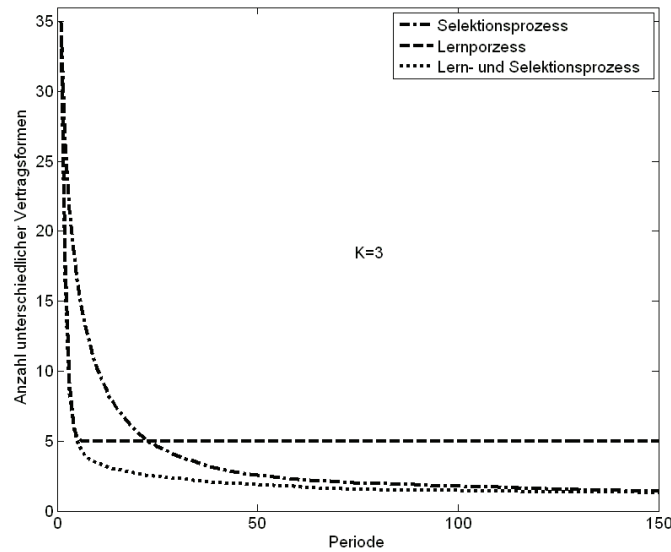


Abbildung 2-5: Die Geschwindigkeit der Herausbildung des Gleichgewichts

Zur Durchführung der Simulationen betrachten wir drei gleichartige Populationen aus je 50 Unternehmen. Zudem wird jedem Unternehmen per Zufallsmechanismus eine Vertragsform zugewiesen. Die erste Population vollzieht einen Lernprozess mit den Parametern ($WEIT=1$, $ANZ=6$, $ADK=0$) in Absenz eines Selektionsdrucks. Die zweite Population wird einem Selektionsmechanismus ausgesetzt, passt ihre Vertragsformen jedoch nicht an. Die dritte Population besitzt entsprechend der ersten Population die Fähigkeit zu Anpassung ($WEIT=1$, $ANZ=6$, $ADK=0$) und ist darüber hinaus mit einem Selektionsdruck konfrontiert.

In Abbildung 2-5 ist die Geschwindigkeit des Entstehungsprozesses des Gleichgewichts in moderat komplexen Vertragslandschaften ($K=3$) dargestellt. Die Abbildung zeigt, dass die Kombination des Lern- und Selektionsprozesses die Herausbildung des Gleichgewichts beschleunigt. Entsprechende Simulationsergebnisse ergeben sich für einfach strukturierte sowie für hoch komplexe Vertragslandschaften.

Abbildung 2-6 beschreibt die Anzahl der Vertragsformen, die sich im globalen Optimum der Vertragslandschaft befinden. Die Abbildung belegt, dass im Falle der Kombination des Lern- und Selektionsprozesses nahezu die vollständige Population im Gleichgewicht mit dem optimalen Vertrag ausgestattet ist. Für den Fall der Beschränkung auf entweder den Lern- oder den Selektionsprozess befindet sich ein weit geringerer Anteil der Population im globalen Optimum der Vertragslandschaft. Wird ausschließlich der Lernprozess angewandt, verhindern lokale Optima ein Erreichen des globalen Optimums. Der Selektionsmechanismus greift indes nur auf die in der Population vorhandenen Ver-

tragsformen zurück, mit dem Resultat, dass sich keine effizienteren Vertragsformen herausbilden können – hierzu bedürfte es der Anwendung des Lernprozesses. Ist beispielsweise zu Beginn der Evolution kein Unternehmen innerhalb der Population mit der optimalen Vertragsform ausgestattet, wird langfristig durch einen Selektionsdruck ein Gleichgewicht entstehen, das ebenfalls nur aus Unternehmen mit suboptimalen Vertragsformen besteht.

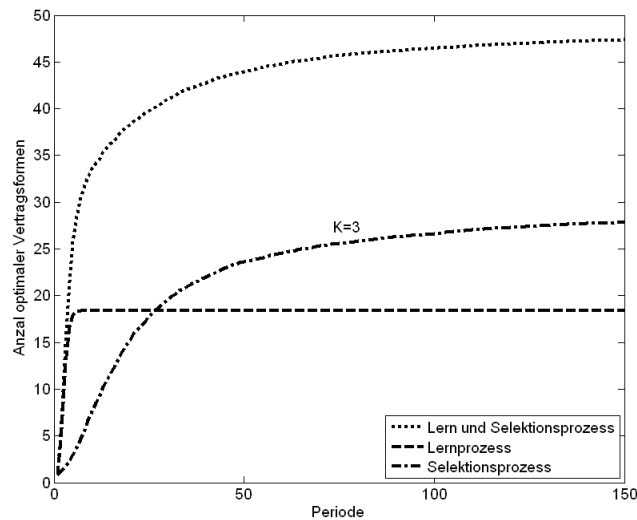


Abbildung 2-6: Anzahl der Unternehmen im globalen Optimum der Vertragslandschaft

4.4. Diskussion der Simulationsergebnisse

Wie bereits dargestellt, trifft die Theorie effizienter Verträge – im Einklang mit zahlreichen empirischen, auf Querschnittsanalysen basierenden Studien – die Annahme, dass aufgrund des Selektionsdrucks Unternehmen mit weniger effizienten Verträgen aus dem Markt selektiert werden, so dass im Gleichgewicht nur effizient konzipierte Verträge beobachtet werden können (vgl. Alchian, 1950; Jensen, 1983; Shane, 2001). Der Lernprozess findet dabei keine explizite Berücksichtigung innerhalb dieser Argumentation (Argyres/Mayer, 2004). Die in den Abbildungen 2-5 und 2-6 dargestellten Simulationen unterstreichen die Bedeutung des Lernens hinsichtlich der Herausbildung des von der Theorie vorhergesagten Gleichgewichts: Die Simulationen verdeutlichen konsistent mit der Feststellung von Levinthal (1997), dass die Selektion langsamer als der Lernprozess stattfindet. Der Lernprozess, der die Anzahl in der Population vorhandener Vertragsformen reduziert, generiert somit „dominante“ Vertragsformen, die erst die Grundlage für den Selektionsmechanismus darstellen (Levinthal, 1997). Bei der Vernachlässigung des

Lernprozesses sind infolgedessen bestimmte Konstellationen denkbar, in denen sich ein nur aus Transaktions- und Agency-Kosten minimierenden Verträgen bestehendes Gleichgewicht nicht notwendigerweise herausbildet. Um eine derartige Situation zu demonstrieren, sei von einer Population ausgegangen, innerhalb derer kein Lernen stattfindet und in der die Unternehmen nur mit ineffizienten Verträgen ausgestattet sind. In einer solchen Population werden aufgrund des Selektionsdrucks die schlechtesten unter den ineffizienten Vertragsformen aus dem Markt ausscheiden. Da jedoch bei Absenz des Lernens keine effizienteren Vertragsformen entdeckt werden können, wird sich langfristig ein Gleichgewicht herausbilden, das nur aus Unternehmen mit ineffizienten – d.h. nicht die Transaktions- und Agency-Kosten minimierenden – Verträgen besteht.

4.5. Robustheit der Simulationsergebnisse

Die dargestellten Ergebnisse bilden nur einen geringen Teil der insgesamt vorgenommenen Simulationen ab. So wird beispielsweise in der vorliegenden Arbeit zwischen drei unterschiedlichen Komplexitätsgraden von Vertragslandschaften ($K=0$, $K=3$ und $K=5$) differenziert. Die Robustheit der Simulationsergebnisse wurde auch für dazwischen liegende Werte überprüft. Die Ergebnisse stimmen dabei vollständig mit den im Verlauf dieser Arbeit herausgearbeiteten Implikationen überein. Bei der Modellierung des Lernprozesses wurde zwischen lokal lernenden ($WEIT=1$), global lernenden ($WEIT=6$) Unternehmen sowie Unternehmen mit mittlerer Reichweite des Lernens ($WEIT=3$) unterschieden. Für dazwischen liegende Werte konnten wiederum keine qualitativ neuen Erkenntnisse abgeleitet werden.

Die Modellierung der Effektivität der Informationsverarbeitung wurde ebenfalls für alternative Parameter vorgenommen. Der Einfluss höherer Effektivitätsgrade ($ANZ>6$) der Informationsverarbeitung ist stark vom Suchaktionsradius abhängig. So existieren beispielsweise bei einem lokal lernenden Unternehmen ($WEIT=1$) nur sechs in der nachfolgenden Periode für eine Implementierung zur Verfügung stehende Vertragsformen. Alle Parameter ANZ , die den Wert sechs übersteigen, hätten demgemäß denselben Einfluss auf den lokalen Lernprozess wie $ANZ=6$. Allgemein formuliert heißt dies, dass sich steigende Effektivität der Informationsverarbeitung positiv auf die Adaptionsgeschwindigkeit auswirkt, solange der Wert ANZ die Anzahl benachbarter Vertragsdesigns nicht überschreitet.

Diese Abhängigkeit des Einflusses steigender Effektivität der Informationsverarbeitung von dem Suchaktionsradius wirkt sich auf die in Abbildung 2-1 dargestellten Simulationsergebnisse aus. So konnte aus den Simulationen abgeleitet werden, dass in einfach strukturierten Vertragslandschaften eine globale Suche den Lernprozess verlangsamt. Dabei sind wir bei den zur Generierung der Simulationsergebnisse herangezogenen Populationen vom niedrigsten Effektivitätsgrad der Informationsverarbeitung ($ANZ=1$) ausgegangen. Wird stattdessen die Effektivität der Informationsverarbeitung bei allen Populationen ausreichend erhöht (beispielsweise auf $ANZ=30$), so übersteigt die Geschwindigkeit der globalen Suche die Geschwindigkeit der lokalen Suche. Diese Änderung kommt dadurch zustande, dass die global suchende Population de facto eine höhere Effektivität der Informationsverarbeitung besitzt. Denn wie bereits dargestellt, haben die den Parameter $ANZ=6$ übersteigenden Werte keinen Einfluss auf die lokal suchende Population. Um eine Vergleichbarkeit des Einflusses unterschiedlicher Suchaktionsradien gewährleisten zu können, wurde bei den dargestellten Simulationen die maximale mögliche Effektivität der Informationsverarbeitung auf $ANZ=6$ begrenzt.

Des Weiteren wurde zur Überprüfung der Robustheit die Höhe von Anpassungskosten variiert. In einfach strukturierten Vertragslandschaften finden für $ADK > 1/6$ keine Adaptionen mehr statt.²⁵ In moderat komplexen Landschaften werden bereits für Anpassungskosten in Höhe von 0.4 im Durchschnitt nur ca. 0.35 Adaptionen vorgenommen. In hochkomplexen Landschaften sind es dagegen ca. 1.28 Adaptionen.²⁶ Dementsprechend lassen sich ab einer bestimmten Höhe der Anpassungskosten²⁷ die daraus resultierenden Nachteile nicht mehr mithilfe großer Suchaktionsradien und auch hoher Effektivität der Informationsverarbeitung kompensieren.

Schließlich wurden zahlreiche Simulationen für unterschiedliche Kombinationen aus den Modellparametern vorgenommen, um die verknüpfte Wirkung unterschiedlicher Suchaktionsradien, Effektivitätsgrade der Informationsverarbeitung sowie Anpassungskosten zu untersuchen. Da die gewonnenen Erkenntnisse sich größtenteils aus den bereits präsentierten Simulationen ableiten lassen, kann auf ihre Darstellung verzichtet werden.

²⁵ Diese Beobachtung kann theoretisch fundiert werden: Denn wie bereits dargestellt, beträgt der maximal erreichbare Effizienzgewinn durch Anpassung einer Vertragsklausel gerade $1/N$.

²⁶ Die durchschnittliche Anzahl der Adaptionen bei Anpassungskosten in Höhe von 0.4 wurde anhand von Simulationen ermittelt. Die Standardabweichung beträgt für moderat komplexe Landschaften 1.006 und für hochkomplexe Landschaften 1.77.

²⁷ Die Höhe von Anpassungskosten, ab der keine Anpassungen mehr stattfinden können, hängt von dem jeweiligen Komplexitätsgrad der Vertragslandschaft ab (vgl. Abbildung 2-3).

5. Zusammenfassung und Ausblick

Aufgrund der Beobachtungen, dass Verträge zu Anfang nicht notwendigerweise in der optimalen Form formuliert werden (Granovetter, 1985; Mayer/Argyres, 2004) und dass demgemäß Unternehmen auf Grundlage der Funktionalität ihrer Verträge aus dem Markt selektiert werden (Azoulay/Shane, 2001; Shane, 2001), rückt die vorliegende Arbeit die Betrachtung des Lernprozesses bei der Vertragsgestaltung in den Vordergrund der Untersuchung. Die Analyse erfolgt aus einer evolutionären Perspektive und fokussiert dabei die Wirkungen von begrenzter Rationalität und von Anpassungskosten auf den Verlauf des Lernprozesses. Die Modellierung begrenzter Rationalität wird zum einen anhand verschiedener Suchaktionsradien und zum anderen mittels unterschiedlicher Effektivitäten der Informationsverarbeitung durchgeführt (vgl. Williamson, 1981). Angesichts des Selektionsdrucks, dem die Unternehmen ausgesetzt sind, stehen insbesondere Größen wie die Geschwindigkeit des Lernprozesses und die langfristig maximal erreichbare Vertragseffizienz im Fokus der Analyse.

Eine der zentralen Implikationen unserer Arbeit ist, dass die Komplexität von Verträgen (Shane, 2005) – abgebildet durch die Anzahl der Interaktionen und Komplementaritäten zwischen den einzelnen Vertragsbestandteilen (Simon, 1962) – entscheidend die Auswirkung von begrenzter Rationalität und Anpassungskosten auf den Lernprozess beeinflusst. So wird anhand einer simulationsbasierten Untersuchung aufgezeigt, dass in einfach strukturierten Vertragslandschaften der lokale Suchalgorithmus die effektivere Methode gegenüber einer Suche mit größeren Aktionsradien darstellt. Im Falle hochkomplexer Vertragsprobleme erweist sich dagegen die lokale Suche als höchst ineffektiv, da der Suchprozess in diesem Fall aufgrund seiner starken Pfadabhängigkeit schon nach wenigen Schritten bei einer suboptimalen Lösung zum Stehen kommt. Bei moderat komplexen Verträgen kann eine sich umkehrende Wirkung festgestellt werden: Innerhalb der ersten Adaptionsschritte können mittels lokaler Suche deutlich höhere Anpassungsgeschwindigkeiten realisiert werden, durch die globale Suche lassen sich dagegen langfristig effizientere Vertragsformen aufdecken.

Des Weiteren unterstreichen die Simulationsergebnisse die Bedeutung der Fähigkeiten, neu erlangte Informationen effektiv verarbeiten zu können (vgl. Simon, 1957; Williamson, 1981), da sich die Geschwindigkeit des Lernprozesses mithilfe höherer Effektivitätsgrade der Informationsverarbeitung signifikant steigern lässt. Außerdem vergewärtigten die Simulationen, dass der Nutzen höherer Effektivitätsgrade der Informationsverarbeitung bei steigenden Komplexitätsgraden zunimmt, da eine höhere Effektivität

tät zusätzlich zu schnelleren Adaptionsgeschwindigkeiten auch zu höher Vertragseffizienz führt.

Die vorliegende Arbeit bestätigt die von Nickerson/Silverman (2003) in einer empirischen Studie festgestellte Wirkung von Anpassungskosten auf den Adaptionsprozess. Nickerson/Silverman (2003) stellen heraus, dass höhere Anpassungskosten zu einem verlangsamten Lernprozess führen und ferner die maximal erreichbare Vertragseffizienz reduzieren. In diesem Kontext offenbart der vorliegende Beitrag, dass die soeben beschriebene Wirkung von Anpassungskosten mit zunehmender Komplexität von Vertragsproblemen nicht konstant ist, sondern abnimmt.

Hinsichtlich der Fragestellung, ob der Lernprozess hin zu effizienteren Vertragsformen entweder durch begrenzte Rationalität oder Anpassungskosten verhindert wird, kann Folgendes abgeleitet werden: Bei einfach strukturierten Verträgen wird die Anpassung von vertraglichen Lösungen hauptsächlich durch Anpassungskosten gehemmt. Im Falle komplexer Verträge wird dagegen die Adaption überwiegend durch zu geringe Suchaktionsradien verhindert.

Schließlich verdeutlichen die Simulationsergebnisse, dass im Allgemeinen die explizite Berücksichtigung des Lernprozesses ein notwendiges Kriterium für die Herausbildung des von der Theorie vorhergesagten Gleichgewichts durchweg effizient formulierter Verträge darstellt. Dies liegt darin begründet, dass der Lernprozess schneller als die Selektion stattfindet und somit Vertragsformen generiert, die erst die Grundlage für den Selektionsmechanismus bilden.

Die in der vorliegenden Arbeit untersuchten Einflussfaktoren des Lernprozesses lassen sich durch zusätzliche konzeptionelle Ansätze erweitern. So ist es z.B. denkbar, dass von der Konkurrenz offengelegte Verträge erfolgreich imitiert werden können (Haunschild/Miner, 1997) und sich hierdurch sowohl die Adaptionsgeschwindigkeit als auch die maximal erreichbare Vertragseffizienz steigern lassen. In einer weiteren Ergänzung des hier präsentierten Modells könnte ferner eine formale Analyse der Ursachen, dafür dass Verträge zu Anfang nicht in optimaler Form formuliert werden, vorgenommen werden (vgl. die fallstudienbasierte Untersuchung von Argyres/Mayer (2004)).

Literatur

- Anderson, P. (1999): Complexity Theory and Organization Science, in: *Organization Science* **10**: S. 216-232.
- Alchian, A. (1950): Uncertainty, Evolution, and Economic Theory, in: *Journal of Political Economy* **58**: S. 211-221.
- Alchian, A./Demsetz, H. (1972): Production, Information Costs, and Economic Organization, in: *American Economic Review* **62**: S. 777-795
- Argote L. (1999): *Organizational Learning: Creating, Retaining and Transferring Knowledge*, Boston.
- Argyres N./Mayer K. (2004): *Contract Design as a Firm Capability: An Integration of Learning and Transaction Cost Perspectives*. Working Paper Boston University School of Management, Boston.
- Arruñada, B./Garicano, L./Vázquez, L. (2001): Contractual Allocation of Decision Rights and Incentives: The Case of Automobile Distribution, in: *Journal of Law, Economics, and Organization* **17**: S. 257-284.
- Azoulay P./Shane S. (2001): Entrepreneurs, Contracts, and the Failure of Young Firms, in: *Management Science* **47**: S. 337-358.
- Baum, J.A.C. (1996): Organizational Ecology in: S. Clegg (Hrsg.), *Handbook of Organizational Studies*, London: S. 77-114.
- Chandler, A. (1962): *Strategy and Structure: Chapters in the History of the American Industrial Enterprise*, Cambridge, MA.
- Cochet, O./Garg, V. (2006): How Do Franchise Contracts Evolve? A Study of Three German SMEs, in: *Journal of Small Business Management*, erscheint 2007.
- Cohen, W.M./Levinthal, D.A. (1990): Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation, in: *Administrative Science Quarterly* **35**: S. 128-152.
- Darr, E./Argote, L./Epple, D. (1995): The Acquisition, Transfer, and Depreciation of Knowledge in Service Organizations: Productivity in Franchises, in: *Management Science* **41**: S. 1750-1762.
- Garvin, D.A. (1993): Building a Learning Organization, in: *Harvard Business Review* **71**: S. 78-91.

- Gavetti, G./Levinthal, D. (2000): Looking Forward and Looking Backward: Cognitive and Experiential Search, in: *Administrative Science Quarterly* **45**: S. 113-137.
- Gompers P./Lerner J. (1996): The Use of Covenants: An Empirical Analysis of Venture Partnership Agreements, in: *Journal of Law and Economics* **39**: S. 463-498.
- Granovetter, M. (1985): Economic Action and Social Structure, in: *American Journal of Sociology* **91**: S. 481-510.
- Grossman, S./Hart, O. (1986): The Costs and Benefits of Ownership: A Theory of Vertical and Lateral Integration, in: *Journal of Political Economy* **94**: S. 691-719.
- Hannan, M./Freeman, J. (1984): Structural Inertia and Organizational Change, in: *American Sociological Review* **49**: S. 149-164.
- Haunschild, P.R./Miner, A.S. (1997): Modes of Interorganizational Imitation: The Effects of Outcome Salience and Uncertainty, in: *Administrative Science Quarterly* **42**: S. 472-500.
- Haveman, H.A. (1992): Between a Rock and a Hard Place: Organizational Change and Performance under Conditions of Fundamental Environmental Transformation, in: *Administrative Science Quarterly* **37**: S. 48-75.
- Hayek, F. (1945): The Use of Scientific Knowledge in Society, in: *American Economic Review* **35**: S. 519-530.
- Holstrom, B. (1982): Moral Hazard in Teams, in: *RAND Journal of Economics* **24**: S. 324-340.
- Ingram, P./Baum, J.A.C. (1997): Opportunity and Constraint: Organization's Learning from the Operating and Competitive Experience of Industries, in: *Strategic Management Journal* **18**: S. 75-98.
- Jensen, M. (1983): Organization Theory and Methodology. SSRN working paper. <http://ssrn.com/abstract=94036> [letzter Zugriff: 07.08.2006].
- Joskow, P. (1988): Asset Specificity and the Structure of Vertical Relationships: Empirical Evidence, in: *Journal of Law, Economics, and Organization* **4**: S. 95-118.
- Kauffman, S.A. (1993): The Origins of Order. Self-Organization and Selection in Evolution, New York.
- Kauffman, S.A. (1996): Der Öltropfen im Wasser: Chaos, Komplexität, Selbstorganisation in Natur und Gesellschaft, München.

- Kim, J./Mahoney, J. (2005): Property Rights Theory, Transaction Costs Theory, and Agency Theory: An Organizational Economics Approach to Strategic Management, in: *Managerial and Decision Economics* **26**: S. 223-242.
- Klein, B./Crawford, R./Alchian, A. (1978): Vertical Integration, Appropriable Rents, and the Competitive Contracting Process, in: *Journal of Law and Economics* **21**: S. 297-326.
- Lafontaine F. (1992): Agency Theory and Franchising: Some Empirical Results, in: *RAND Journal of Economics* **23**: S. 263-283.
- Lafontaine F./Shaw, K. (1999): The Dynamics of Franchise Contracting: Evidence from Panel Data. *Journal of Political Economy* **107**: S. 1041-1080.
- Lafontaine, F./Slade, M. (1997): Retail Contracting: Theory and Practice, in: *Journal of Industrial Economics* **45**: S. 1-25.
- Levinthal, D.A. (1997): Adaptation on Rugged Landscapes, in: *Management Science* **43**: S. 934-950.
- Levinthal, D.A./March, J.G. (1993): The Myopia of Learning, in: *Strategic Management Journal* **14**: S. 95-112.
- Levinthal, D.A./Warglien, M. (1999): Landscape Design: Designing for Local Action in Complex Worlds, in: *Organization Science* **10**: S. 342-357.
- Lieberman, M.B. (1984): The Learning Curve and Pricing in the Chemical Processing Industries, in: *RAND Journal of Economics* **15**: S. 213-228.
- Lyles, M.A. (1988): Learning Among Joint-Ventures Sophisticated Firms, in: *Management International Review* **28**: S. 85-98.
- Macneil, I. (1974): The Many Futures of Contracts, in: *Southern California Law Review* **47**: S. 691-816.
- March, J.G./Simon, H.A. (1993): *Organizations*, Cambridge.
- Mayer, K./Argyres, N. (2004): Learning to Contract: Evidence from the Personal Computer Industry, in: *Organization Science* **15**: S. 394-410.
- Meyer A. (1982): Adapting to Environmental Jolts, in: *Administrative Science Quarterly* **27**: S. 515-537.
- Milgrom, P./Roberts, J. (1990): The Economics of Modern Manufacturing: Technology, Strategy, and Organization, in: *American Economic Review* **80**: S. 511-528.
- Mirrlees, J. (1976): The Optimal Structure of Incentives and Authority within an Organization, in: *Bell Journal of Economics* **7**: S. 105-131.

- Nelson, R./Winter, S. (1982): *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge, MA.
- Nickerson, J.A./Silverman, B.S. (2003): Why Firms Want to Organize Efficiently and What Keeps Them from Doing So: Inappropriate Governance, Performance, and Adaptation in a Deregulated Industry, in: *Administrative Science Quarterly* **48**: S. 433-465.
- Pittman R. (1991): Specific Investments, Contracts, and Opportunism: The Evolution of Railroad Sidetrack Agreements, in: *Journal of Law and Economics* **34**: S. 565-589.
- Reuer, J./Ariño, A. (2002): Contractual Renegotiations in Strategic Alliances, in: *Journal of Management* **28**: S. 47-68.
- Reuer, J./Ariño, A./Mellewigt, T. (2006): Entrepreneurial Alliances as Contractual Forms, in: *Journal of Business Venturing* **22**: S. 306-325.
- Rivkin, J.W. (2000): Imitation of Complex Strategies, in: *Management Science* **46**: S. 824-844.
- Rosenkopf, L./Nerkar, A. (2001): Beyond Local Search: Boundary-Spanning, Exploration, and Impact in the Optical Disk Industry, in: *Strategic Management Journal* **22**: S. 287-306.
- Ryall M./Sampson, R. (2003): Do Prior Alliances Influence Contract Structure? Evidence from Technology Alliance Contracts. SSRN working paper: <http://ssrn.com/abstract=396601> [letzter Zugriff: 22.07.2006].
- Shane, S. (2001): Organizational Incentives and Organizational Mortality, in: *Organization Science* **12**: S. 136-160.
- Shane S. (2005): *From Ice Cream to the Internet: Using Franchising to Drive the Growth and Profits of Your Company*, Upper Saddle River.
- Shelanski, H./Klein, P. (1995): Empirical Research in Transaction Cost Economics: A Review and Assessment, in: *Journal of Law, Economics, and Organization* **11**: S. 335-361.
- Siggelkow, N./Levinthal, D.A. (2005): Escaping Real (Non-Benign) Competency Traps: Linking the Dynamics of Organizational Structure to the Dynamics of Search, in: *Strategic Organization* **3**: S. 85-115.
- Simon H.A. (1955): A Behavioural Model of Rational Choice, in: *Quarterly Journal of Economics* **66**: S. 99-118.
- Simon H.A. (1957): *Models of Man*, New York.

- Simon, H.A. (1962): The Architecture of Complexity, in: *Proceedings of the American Philosophical Society* **106**: S. 467-482.
- Stuart, T.E./Podolny (1996): J. M. Local Search and the Evolution of Technological Capabilities, in: *Strategic Management Journal* **17**: S. 21-38.
- Teece, D.J./Pisano, G./Shuen, A. (1997): Dynamic Capabilities and Strategic Management, in: *Strategic Management Journal* **18**: S. 509-533.
- Wernerfeld, B. (2004): Governance of Adjustments, in: *Journal of Business* **77**: S. 3-24.
- Westhoff, F.H./Yarborough, B.V./Yarborough, R.M. (1996): Complexity, Organization, and Stuart Kauffman's The Origins of Order, in: *Economics Behavior & Organization* **29**: S. 1-25.
- Williamson, O. (1981): The Economics of Organization: The Transaction Cost Approach, in: *American Journal of Sociology* **87**: S. 548-577.
- Williamson, O. (1985): The Economic Institutions of Capitalism: Firm, Market, and Relational Contracting, New York.
- Williamson, O. (1991): Comparative Economic Organization: The Analysis of Discrete Structural Alternatives, in: *Administrative Science Quarterly* **36**: S. 269-296.
- Williamson, O. (1996): The Mechanisms of Governance, New York.
- Williamson, O. (1999): Strategy Research: Governance and Competence Perspectives, in: *Strategic Management Journal* **20**: S. 1087-1108.
- Wilson, E./Bossert, W. (1971): A Primer of Population Biology, Sunderland, MA.
- Winter, S. (1988): On Coase, Competence, and the Corporation, in: *Journal of Law, Economics, and Organization* **4**: S. 163-180.
- Winter, S. (2003): Understanding Dynamic Capabilities, in: *Strategic Management Journal* **24**: S. 991-995.
- Wright, S. (1931): Evolution in Mendelian Populations, in: *Genetics* **16**: S. 97-159.
- Wright, S. (1932): The Role of Mutation, Inbreeding, Cross-Breeding and Selection in Evolution, in: *Proceedings of the Sixth International Congress of Genetics*: S. 356-366.
- Zajac, E.J./Kraatz, M.S./Bresser R.K.F. (2000): Modeling the Dynamics of Strategic Fit: A Normative Approach to Strategic Change, in: *Strategic Management Journal* **21**: S. 429-453.

– KAPITEL 3 –

EINFLUSS VON KOMPLEXITÄT AUF INNOVATIONS- RESPEKTIVE IMITATIONSGETRIEBENE UNTERNEHMENSGRÜNDUNGEN

ZUSAMMENFASSUNG

In diesem Beitrag wird anhand einer simulationsbasierten Modellierung der Einfluss marktbezogener Komplexität auf den Erfolg von innovations- bzw. imitationsgetriebenen Unternehmensgründungen untersucht. Während Komplexität in der Managementliteratur wiederholt intensiv thematisiert wird, wurde ihr in der theoretischen und empirischen Gründungsliteratur bislang nur unzureichende Aufmerksamkeit geschenkt. Wir zeigen, dass zwischen der Komplexität und dem Erfolg von Innovationsstrategien ein nicht-linearer, U-förmiger Zusammenhang besteht. Dagegen stellen wir nur einen marginalen Einfluss der Komplexität auf den Erfolg von Imitationsstrategien fest. Die durchgeführte simulationsbasierte Untersuchung impliziert, dass das Ausmaß der Komplexität bei der Entscheidungsfindung über eine Eintrittsstrategie miteinbezogen werden muss. Ferner könnte der festgestellte U-förmige Zusammenhang zwischen dem Erfolg von Innovationsstrategien und der Komplexität eine Erklärung für die bisher kontroversen empirischen Ergebnisse in Bezug auf die Erfolgsaussichten von innovations- bzw. imitationsgetriebenen Unternehmensgründungen liefern.

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung und Problemstellung	110
2. Markteintrittsstrategien mittels Innovation bzw. Imitation	112
2.1. Gegenüberstellung grundsätzlicher Strategieoptionen für den Markteintritt	112
2.2. Ein Modell zur Abbildung unterschiedlicher Komplexitätsgrade	114
2.2.1. <i>NK-Modelle</i>	114
2.2.2. <i>Adaptive Fitnesslandschaften</i>	116
2.3. Modellierung der Marktdynamik und der innovativen respektive imitativen Marktneulinge	120
2.3.1. <i>Generierung von Fitnesslandschaften</i>	120
2.3.2. <i>Positionierung von Incumbents</i>	121
2.3.3. <i>Entrants: Imitationsstrategie respektive Innovationsstrategie</i>	121
3. Modellimplikationen	123
3.1. Einfluss der Komplexität auf die Evolution der Incumbents: Modelltheoretischer Hintergrund und Simulationsergebnisse	123
3.2. Markteintritt mittels Innovationsstrategie: Modelltheoretischer Hintergrund und Simulationsergebnisse	125
3.3. Markteintritt mittels Imitation: Modelltheoretischer Hintergrund und Simulationsergebnisse	128
4. Kritische Würdigung	130
5. Betriebswirtschaftliche Interpretation und Ausblick	131
Literatur	134

1. Einleitung und Problemstellung

Bereits seit den sechziger Jahren ist das Phänomen der Komplexität zentraler Forschungsgegenstand von Organisationstheoretikern (Simon, 1962). Im Rahmen der Organisationstheorie wird Komplexität allgemein als eine strukturelle Variable behandelt, die sowohl Unternehmungen selbst als auch ihre relevanten Rahmenbedingungen charakterisiert (Anderson, 1999). So beschreibt beispielsweise Daft (1992) die Komplexität als Anzahl der Aktivitäten oder der Subsysteme innerhalb eines Gebildes von interagierenden Teilelementen. Thomson (1967) bezeichnet komplexe Organisationen als eine Menge von einander bedingenden Bestandteilen, die wiederum gemeinsam vom jeweils gültigen situativen Kontext abhängig sind. Die Komplexität der Umwelt wird indes durch die Anzahl unterschiedlicher strategischer Entscheidungen, mit denen Unternehmungen gleichzeitig konfrontiert werden, sowie insbesondere durch das Ausmaß der Interaktionen und der Komplementaritäten zwischen diesen Einzelentscheidungen widergespiegelt (vgl. Simon, 1962; Kauffman, 1993; Levinthal, 1997; Rivkin, 2000). Der vorliegende Beitrag fokussiert die umwelt- bzw. marktbezogene Komplexität, die in Anlehnung an Simon (1962) und Rivkin (2000) entsprechend als „[...] *the degree of interaction among* [...] *decisions*“ definiert wird (Rivkin, 2000: S. 825).

Die Komplexität wird in der Literatur als einer der wichtigsten die Evolution von Unternehmen beeinflussenden Faktoren hervorgehoben (Gartner et al., 1989; Westhoff et al., 1996; Levinthal, 1997; Anderson, 1999). Zum Beispiel untersuchen Westhoff et al. (1996) und Levinthal (1997) den Einfluss der Komplexität auf die Evolution von Organisationsformen und ihre Mannigfaltigkeit. Ethiraj/Levinthal (2004) erforschen die Auswirkungen unterschiedlicher Modularitätsgrade von komplexen Systemen auf deren Evolution und Performance. Gavetti et al. (2005) analysieren die Effektivität von auf Analogien basierenden Strategien („*analogical reasoning*“) in neuartigen komplexen Märkten.

Während Komplexität in der Management-Literatur wiederholt behandelt wird, wurde ihr in der theoretischen und empirischen Gründungsliteratur bislang nur unzureichende Aufmerksamkeit geschenkt (vgl. McKelvey, 2004). Jedoch steht zu vermuten, dass die marktbezogene Komplexität einen erheblichen Einfluss auf den Gründungsprozess und -inhalt hat (vgl. Gartner et al., 1989). Die der Komplexitäts-Literatur zugrunde liegende Theorie adaptiver Systeme stellt insbesondere heraus, dass der Grad der Komplexität Einfluss auf die Evolution der im Markt agierenden Unternehmen hat; damit aber auch mittelbar auf die Chancen für Neugründungen. Je komplexer nämlich die strategischen Herausforderungen sind, desto schwieriger ist die Herausbildung eines dominanten

Designs (vgl. Klepper, 1996) und desto größer sind die sich bietenden Chancen für innovative Unternehmensgründungen. Diese Erkenntnis folgt dem Grundgedanken, dass Innovation als ein Suchprozess zu charakterisieren ist (Laursen/Salter, 2006), und dass Interaktionen und Komplementaritäten zwischen den strategischen Einzelentscheidungen eine Wirkung auf die Effektivität solcher Suchprozesse haben (Levinthal, 1997; Fleming/Sorenson, 2003; Gavetti et al., 2005). Komplexität sollte also insbesondere einen wesentlichen Einfluss auf die Erfolgchancen einer Innovations-, vermutlich aber auch einer Imitationsstrategie zum Gründungszeitpunkt haben. In dieser Arbeit wird dieser Zusammenhang zwischen der marktbezogenen Komplexität und dem Erfolg von innovations- bzw. imitationsgetriebenen Unternehmensgründungen untersucht.¹ Mit der Betrachtung von Innovation und Imitation fokussiert unsere Arbeit eine seit geraumer Zeit behandelte strategische Entscheidung in der Gründungsphase (Ehrmann/Biedermann, 2002; Levesque/Shepard, 2004).

Die Basis der Untersuchung bieten die von Kauffman (1993, 1996) entwickelten *NK*-Modelle, mit deren Hilfe sich der Erfolg von Innovations- und Imitationsstrategien in Abhängigkeit unterschiedlicher Komplexitätsgrade der Märkte abbilden lässt.² Wir zeigen, dass zwischen der Komplexität und dem Erfolg von Innovationsstrategien ein nicht-linearer, U-förmiger Zusammenhang besteht. Dagegen kann jedoch nur ein marginaler Effekt der Komplexität auf den Erfolg von Imitationsstrategien ermittelt werden. Der festgestellte nicht-lineare Zusammenhang könnte eine Erklärung für bisher kontroverse empirische Ergebnisse bezüglich des Erfolgs von Innovations- respektive Imitationsstrategien liefern (Crawford, 1979; Buggie, 1982; Tellis/Golder, 2002; Åstebro, 2003).³ Wird ferner die Komplexität als eine strategische Variable betrachtet (vgl. Fleming/Sorenson, 2003), d.h. wird die Branche für einen Markteintritt so gewählt, dass die Komplexitätsstruktur den eigenen Anforderungen bestmöglich entspricht, so können dar-

¹ Eine Einbeziehung der Komplexität der Umwelt wird in der Entrepreneurshipforschung beispielsweise von Gartner et al. (1989) bei der Klassifizierung von Unternehmensgründern vorgenommen.

² Die *NK*-Modelle wurden ursprünglich in der Physik entwickelt und dann von dem Biophysiker Stuart Kauffman für Evolutionsphänomene adaptiert.

³ Zahlreiche Studien stellen die Erfolgchancen von Markteintritten mittels Innovation heraus (für einen Überblick vgl. Tellis/Golder, 2002). So wird zunehmend propagiert, dass innovative Unternehmen über überdurchschnittliche Marktanteile sowie höhere Überlebenswahrscheinlichkeiten im Gegensatz zu imitationsgetriebenen Unternehmen verfügen (Miller et al., 1989; Baum/Singh, 1994a, 1994b). Dem gegenüber zu stellen sind die den Innovatoren eher kritisch zugewandten Studien: Crawford (1979) stellt fest, dass die durchschnittliche Misserfolgsrate bei Innovationen bei ca. 64.7% liegt; Buggie (1982) findet heraus, dass nur 30 von insgesamt 600 Produktideen erfolgreich realisiert wurden; Lilien (1986) verweist auf eine Studie von Booz, Allen & Hamilton, wonach 70% der anfallenden Aufwendungen für Produktinnovationen später nicht zum gewünschten Erfolg führen; ferner stellt Åstebro (2003) fest, dass 60% der Innovationen, die den Absatzmarkt erreichen, negative Erträge abwerfen und darüber hinaus der erwartete Ertrag einer Innovation bei -7% liegt.

über hinaus praktische Implikationen für die Wahl des Komplexitätsgrads in Abhängigkeit der gewählten Markteintrittsstrategie abgeleitet werden.

Dieser Beitrag beginnt mit einer Darstellung der grundsätzlichen Strategieoptionen Imitation vs. Innovation, denen Gründer sich gegenüber sehen (2.1.). Danach werden zunächst allgemeine *NK*-Modelle sowie das Konzept adaptiver Fitnesslandschaften vorgestellt, die zur Beantwortung der Ausgangsfragen genutzt werden (2.2.). Anschließend werden die Parameter für die Analyse innerhalb eines speziellen *NK*-Modells festgelegt sowie der dafür notwendige Modellrahmen beschrieben (2.3.). Danach werden die Simulationsergebnisse dargestellt, interpretiert (3.) und die Modellierung kritisch gewürdigt (4.). Der Beitrag wird abgeschlossen mit einigen unternehmensstrategischen Überlegungen zu erfolgreichen Markteintritten mittels Innovation oder Imitation und mit einem kurzen Ausblick auf weitere Forschungsmöglichkeiten (5.).

2. Markteintrittsstrategien mittels Innovation bzw. Imitation

2.1. Gegenüberstellung grundsätzlicher Strategieoptionen für den Markteintritt

Im Vorfeld von Unternehmensgründungen stehen den an der Gründung beteiligten Unternehmern diverse strategische Freiheitsgrade offen. Diese bestehen nicht nur hinsichtlich der zu wählenden vertraglichen Form des Markteintritts (komplette Selbstständigkeit, Franchisenehmer etc.), sondern u.a. auch bezüglich der Marketing- und Vertriebsstrategie, des Produktportfolios sowie der zu implementierenden Produktionsprozesse. Dabei lassen sich hinsichtlich der Markteintrittsstrategie zwei unterschiedliche Wahlmöglichkeiten ausmachen: Eine Innovations- oder eine Imitationsstrategie.

Erstere besteht beispielsweise darin, bereits im Markt vorhandene Produkte durch neuartige Produkte zu erweitern oder die Herstellung bekannter Produkte durch eine Prozessinnovation gravierend zu verändern.⁴ Bei einer Imitationsstrategie werden dagegen im Markt vorhandene Schlüsselmethoden (i.e. Marketing- und Vertriebsstrategien, Produktportfolios, Produktionsprozesse etc.) bereits etablierter Unternehmen übernommen.⁵

⁴ Gemäß der in der Literatur gängigen Definition wird bei einer Prozessinnovation die Herstellungsmethode bekannter Produkte dahingehend verbessert, dass eine Senkung der Grenzkosten damit einhergeht (vgl. Klepper, 1996). Aufgrund technologischer und organisatorischer Risiken kann eine Prozessinnovation sich jedoch auch negativ auswirken. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn neue Produktionsprozesse aufgrund von Lernbarrieren der Mitarbeiter nicht ergebnissteigernd umgesetzt werden können.

⁵ Ehrmann/Biedermann (2002) zeigen auf, wie Unternehmen mit traditionellen Geschäftsmodellen erfolgreich in bestehende Branchen eintreten können.

Die nachfolgende Tabelle zeigt mögliche Vor- und Nachteile auf, die mit einer Innovations- bzw. Imitationsstrategie einhergehen können, wobei die Vorteile einer Strategie die Nachteile der anderen beschreiben:

	<i>Innovationsstrategie</i>	<i>Imitationsstrategie</i>
<i>Vorteile</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Sicherung von Imagevorteilen - Verringerung des Wettbewerbs gegenüber den etablierten Unternehmen - Potenziale zur Erlangung von Wettbewerbsvorteilen 	<ul style="list-style-type: none"> - Niedrige F&E Aufwendungen - Nutzen transferierbarer Erfahrung - Reduzierte Unsicherheit über Nachfragevolumen und Nachfragebedürfnisse - Vermeidung von „Kinderkrankheiten“
<i>Nachteile</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Spezifische Innovationsaufwendungen (z.B. Aufwendungen für Genehmigungen) - Unsicherheit über Nachfragevolumen und Nachfragebedürfnisse - Auftreten von „Kinderkrankheiten“ 	<ul style="list-style-type: none"> - Existenz von Markteintrittsbarrieren - Geringe Imagegewinne - Übernahme etablierter Standards

Tabelle 3-1: Vor- und Nachteile von Innovations- bzw. Imitationsstrategien (in Anlehnung an Schewe (1992))

Im Fokus der nun folgenden Betrachtung stehen die Vor- und Nachteile von Innovations- bzw. Imitationsstrategien, die von der Komplexität beeinflusst werden. Für Innovationsstrategien sind dies auf der einen Seite die Chancen, mittels einer erfolgreichen Innovation Wettbewerbsvorteile zu erlangen, und auf der anderen Seite die Risiken aufgrund der im Markt herrschenden Unsicherheit. Für Imitationsstrategien sind dies einerseits aus reduzierter Unsicherheit resultierende Vorteile und andererseits, wegen der

Übernahme bereits im Markt etablierter Standards, fehlende Potenziale zur Erlangung von Wettbewerbsvorteilen.⁶

2.2. Ein Modell zur Abbildung unterschiedlicher Komplexitätsgrade

In diesem Abschnitt stellen wir ein Modell vor, mit dessen Hilfe sich unterschiedliche Komplexitätsgrade der Märkte und die daraus resultierenden unterschiedlichen Effektivitäten von Such- und Adaptionsprozessen der im Markt tätigen Unternehmen abbilden lassen. Durch das hier vorgestellte Modell lässt sich der Einfluss marktbezogener Komplexität auf den Erfolg unterschiedlicher Eintrittsstrategien isoliert untersuchen.

2.2.1. *NK-Modelle*

Die grundlegende Struktur von *NK*-Modellen wird durch die Parameter N und K beschrieben.⁷ Der Faktor N bezeichnet dabei die Anzahl der Entscheidungsvariablen, mit denen sowohl bereits im Markt agierende Unternehmen (im Folgenden: Incumbents) als auch Unternehmen beim Markteintritt (im Folgenden: Entrants) konfrontiert werden. Solche Entscheidungsvariablen stellen alle strategischen Einzelentscheidungsoptionen eines Unternehmens dar, die den Unternehmenswert beeinflussen (Rivkin, 2000). Dazu gehören beispielsweise folgende Faktoren: Managementansatz (hier wird z.B. zwischen einem eigentümergeführten und einem managementgeführten Unternehmen unterschieden), Unternehmensgröße, Ausmaß der vertikalen Integration, Organisationsstruktur, Qualität, Kosten, Grad der Produktinnovation, Kundenorientierung oder günstige Zugänge zu Finanzierungsquellen (vgl. Chandler, 1962; Miller, 1992; Hamel/Prahalad, 1994; McCarthy, 2004). Jede Entscheidungsvariable kann A verschiedenartige Zustände annehmen. In Anlehnung an Kauffman (1993) soll im Folgenden zur Vereinfachung $A=2$ vorausgesetzt werden⁸, wobei jeweils die binären Zustände $\{0,1\}$ zugrunde gelegt werden können. Jede einzelne Strategie η beinhaltet insgesamt alle N Entscheidungsvariablen: η besitzt somit die Vektordarstellung $(\eta_1, \eta_2, \dots, \eta_N)$, wobei die η_i die strategischen Einzelentscheidungen bezeichnen. Wie bereits erwähnt, können diese die binären Zu-

⁶ Gemäß der ressourcen-basierten Sicht können durch Imitation keine Wettbewerbsvorteile erlangt werden, da die der Strategie zugrunde liegenden Ressourcen nach einer Imitation nicht mehr die Seltenheitseigenschaft erfüllen (Barney, 1991).

⁷ Für eine ausführliche Darstellung von *NK*-Modellen vgl. Kauffman (1993, 1996).

⁸ Diese Einschränkung wirkt sich nicht auf die Implikationen des Modells aus.

stände 0 oder 1 annehmen. Insgesamt existieren somit 2^N unterschiedliche Strategiekonfigurationen.

Durch den zweiten Parameter K werden die von den Einzelentscheidungen ausgehenden Feedbackprozesse und nicht-linearen Zusammenhänge erfasst.⁹ K beschreibt das Faktum, dass das Treffen einer strategischen Entscheidung die Grenzkosten oder die Grenzerlöse anderer Entscheidungen beeinflussen kann (vgl. Milgrom/Roberts, 1990; Rivkin, 2000). Solche Interaktionen zwischen den einzelnen strategischen Entscheidungen werden wie folgt abgebildet: Jeder Einzelentscheidung wird ein Fitnesswert f_i zugeordnet, wobei der Fitnesswert f_i in diesem Zusammenhang den Beitrag der strategischen Entscheidung η_i zum gesamten Unternehmenswert beschreibt (Rivkin, 2000). Die Veränderung einer Entscheidung η_i kann eine Wechselwirkung auf die Fitnesswerte anderer Entscheidungen ausüben, oder anders formuliert: Der Fitnesswert einer Einzelentscheidung ist abhängig von ihrem eigenen Zustand und von den Ausprägungen der übrigen K Einzelentscheidungen, mit denen sie gekoppelt ist. Jede Einzelentscheidung kann dann 2^{K+1} unterschiedliche Fitnesswerte annehmen, in Abhängigkeit ihrer Ausprägung und der Ausprägungen der K Einzelentscheidungen von denen sie beeinflusst wird. So lässt sich beispielsweise der Wert einer Investition in eine Produktionsstätte für komplexe Produktportfolios steigern, falls seitens des Unternehmens auch speziell geschultes Vertriebspersonal eingesetzt wird, das potenziellen Kunden die Beschaffenheit der Produkte ausführlich erläutern kann (Rivkin, 2000). Ferner ist davon auszugehen, dass im Gegensatz zu kleinen, vertikal desintegrierten, eindivisionalen Unternehmen große, vertikal integrierte, mehrdivisionale Unternehmen besser durch Manager als durch Eigentümer geführt werden (Westhoff et al., 1996). Eines der prominentesten Beispiele solcher Interdependenzen in der Managementliteratur ist das von Chandler (1962) aufgezeigte Verhältnis zwischen Unternehmensstrategien und Organisationsstrukturen. Am Beispiel der Unternehmen Du Pont, General Motors, Standard Oil Company of New Jersey und Sears, Roebuck & Company legt er dar, dass die Entscheidung zur Wahl einer Unternehmensstrategie sowie die Wahl einer bestimmten Organisationsstruktur nicht unabhängig voneinander zu treffen sind. Ferner weisen Milgrom/Roberts (1990) auf die ausgeprägten Komplementaritäten zwischen Produktportfolios, Produktionsstrategien und Technologien hin.

Die Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Entscheidungen werden durch lokale Fitnessfunktionen f_i erfasst, wobei diese sich für jede Entscheidung η_i unterscheiden

⁹ Smith (1989) bezeichnet derartige Feedbackprozesse und nichtlineare Zusammenhänge als epistatische Kopplungen.

können. Der Fitnesswert einer strategischen Einzelentscheidung η_i ist somit gegeben durch:

$$(3.1) \quad f_i(\eta_i, \eta_{l_1}, \dots, \eta_{l_k}).$$

Die Werte (l_1, \dots, l_k) bezeichnen dabei gerade diejenigen Einzelentscheidungen, welche den Fitnesswert der Einzelentscheidung η_i beeinflussen.¹⁰ Je höher der Wert K ist, desto ausgeprägter sind die Interaktionen innerhalb der Vektoren (η_1, \dots, η_N) . Die Fitness der gesamten Strategie η ergibt sich als Mittelwert der Fitnesswerte der einzelnen N Entscheidungen η_i :

$$(3.2) \quad f(\eta) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N f_i(\eta_i, \eta_{l_1}, \dots, \eta_{l_k}).$$

Unterschiedliche Komplexitätsgrade der Märkte, mit denen sich sowohl Incumbents als auch Entrants bei ihren strategischen Entscheidungen auseinandersetzen müssen, lassen sich mithilfe des Konzeptes adaptiver Fitnesslandschaften visualisieren. Dafür wird jede Kombination von N Einzelentscheidungen in einem dreidimensionalen Raum in der horizontalen Ebene abgetragen. Der aus der Kombination der N Einzelentscheidungen resultierende Fitnesswert wird auf der vertikalen Achse abgetragen. In diesem Kontext versuchen die Unternehmen ihre Strategien so zu formulieren (bzw. anzupassen), dass der höchste Punkt in der Landschaft erreicht wird.

Als nächstes wird das Konzept adaptiver Fitnesslandschaften in aller Kürze vorgestellt und aufgezeigt, wie unterschiedlich komplexe Märkte sich durch verschiedenartige Landschaftsstrukturen darstellen lassen und welche Auswirkungen dies wiederum auf den Such- bzw. Adaptionprozess nach „besseren“ Strategien in der entsprechenden Landschaft hat.

2.2.2. Adaptive Fitnesslandschaften

Der Grundgedanke der adaptiven Fitnesslandschaften basiert auf einer aus der evolutionären Biologie stammenden Annahme, dass sich Organismen (in unserem Fall Unternehmen) im Zeitablauf entwickeln, um sich ihrer Umwelt besser anzupassen (Wright, 1931, 1932). Das Bild einer adaptiven Landschaft ist durch eine Anordnung von Gipfeln und Tälern gekennzeichnet. Die unterschiedlichen Höhen bzw. Tiefen dieser Gipfel und Täler spiegeln das Ausmaß der Übereinstimmung (Fit) zwischen Merkmalen des Unternehmens und den „relevanten“ Umweltbedingungen wider, wobei der Fit als eine wichti-

¹⁰ In den folgenden Simulationen werden die Werte (l_1, \dots, l_k) jedem Attribut per Zufallsmechanismus zugewiesen.

ge Einflussgröße auf die Überlebenswahrscheinlichkeit betrachtet wird (Hannan/Freeman, 1977, 1989). In diesem Rahmen wird die Evolution als ein Versuch von Unternehmen angesehen, die höchsten Gipfel in der Landschaft zu erklimmen. Angetrieben wird die Evolution durch Prozesse wie Adaption und Selektion. Die Evolution wird somit als eine Art „adaptive Wanderung“ in einer Fitnesslandschaft betrachtet, die mit dem Prozess des „Bergsteigens“ vergleichbar ist (Holland, 1975). Das Suchproblem nach den höchsten Gipfeln wird jedoch dadurch erschwert, dass die in der Landschaft evolvierenden Unternehmen die vollständige Struktur dieser Landschaft nicht überblicken können. Die in der Fitnesslandschaft agierenden Unternehmen durchsuchen die Landschaft nach Strategien mit höheren Fitnesswerten. Dieser Adaptions- bzw. Suchprozess ist dadurch gekennzeichnet, dass er, bedingt durch die beschränkte Rationalität der Akteure, nur in einer lokalen Umgebung stattfindet (vgl. March/Simon, 1958; Cyert/March, 1963). Jedes Unternehmen überblickt seine benachbarte Umgebung, also Strategien, die sich nur um eine Einzelentscheidung von seiner aktuellen Strategie unterscheiden. Kann dadurch eine Alternative mit einem höheren Fitnesswert entdeckt werden, wird diese neue Strategie angenommen. Der Erfolg einer solchen adaptiven Wanderung wird dabei durch die Struktur der Landschaft entscheidend beeinflusst. Eine Fitnesslandschaft kann einer gleichförmigen, eingipfeligen (Fujiyama-Landschaft) oder zerklüfteten, mehrgipfeligen, völlig regellosen Landschaft (Alpen-Landschaft) entsprechen (Kauffman, 1993).¹¹

Bevor wir erläutern, wie sich unterschiedliche Komplexitätsgrade der Märkte auf entsprechende Landschaftsstrukturen und dadurch wiederum auf den Such- bzw. Adaptionsprozess in diesen Landschaften auswirken, soll zunächst vorgestellt werden, wie solche Landschaften für unterschiedliche Komplexitätsgrade generiert werden können.

Zur Erstellung einer Fitnesslandschaft muss jeder der 2^N möglichen Strategien ein Fitnesswert zugeordnet werden. Dies erfolgt stochastisch:¹² Jeder möglichen Einzelentscheidung η_i wird in Abhängigkeit von den anderen Einzelentscheidungen, mit denen sie gekoppelt ist, ein zufälliger Fitnesswert zwischen 0 und 1 per Gleichverteilung zugeordnet. Der Fitnesswert der Gesamtstrategie (η_1, \dots, η_N) ergibt sich dann gemäß (3.2) als Mittelwert der Fitnesswerte der N Einzelentscheidungen.

¹¹ Dies sind jeweils approximative Darstellungen unterschiedlicher Fitnesslandschaften.

¹² Es ist zwar möglich die Verflechtungen zwischen den Einzelentscheidungen theoretisch genauer zu spezifizieren und auch empirisch zu erfassen, außerordentlich schwierig wäre jedoch die Konstruktion von Fitnessfunktionen auf der Grundlage empirischer Gegebenheiten (Kappelhoff, 2002). Aus diesem Grund erscheint eine stochastische Festlegung der Fitnesswerte sowie der Interaktionen zwischen den Einzelentscheidungen sinnvoll.

In Abbildung 3-1 wird eine Fitnesslandschaft für $N=3$ und $K=2$ erstellt. Für $N=3$ kann die Fitnesslandschaft in Form eines dreidimensionalen Würfels dargestellt werden, wobei die Ecken alle verfügbaren Strategien repräsentieren. Benachbarte Ecken stellen dabei Strategien dar, die sich um jeweils eine Einzelentscheidung unterscheiden. In Tabelle 3-2 werden zunächst die Fitnesswerte von Einzelentscheidungen η_i stochastisch festgelegt, mit deren Hilfe der Fitnesswert der Gesamtstrategie η bestimmt werden kann. Die Pfeile in Abbildung 3-1 zeigen die Orientierung der Unternehmen hin zu Strategien mit einem höheren Fitnesswert.

Die NK -Modelle haben eine grundlegende Implikation: Durch die Variation der Anzahl der Feedbackprozesse (d.h. des Parameters K) zwischen den N Einzelentscheidungen können unterschiedlichste Landschaftsstrukturen abgebildet werden. Ändert man die Anzahl der Interaktionen K , dann verändern sich die Zerklüftungen und die Anzahl der Gipfel in der Landschaft: Für $K=0$ ist die Fitnesslandschaft gleichförmig und eingipfelig. Ferner ist die Landschaft dadurch gekennzeichnet, dass unmittelbar benachbarte Strategien keine allzu großen Fitnessunterschiede aufweisen. Bei Änderung einer Einzelentscheidung kann sich der Fitnesswert der gesamten Strategie allenfalls um $1/N$ verändern.¹³ Anhand der Fitnesswerte aktueller Konfigurationen können somit in solch „korrelierten Fitnesslandschaften“ (Kauffman, 1996: S. 257) Fitnesswerte benachbarter Konfigurationen abgeschätzt werden.

(η_1, η_2, η_3)	Fitness von η_1	Fitness von η_2	Fitness von η_3	Fitnesswert der Gesamtstrategie
000	0,49	0,62	0,40	0,50
001	0,41	0,25	0,39	0,35
010	0,46	0,46	0,31	0,41
011	0,05	0,22	0,11	0,13
100	0,07	0,59	0,41	0,36
101	0,31	0,51	0,04	0,29
110	0,61	0,94	0,29	0,61
111	0,18	0,34	0,31	0,27

Tabelle 3-2: Fitnesslandschaft $N=3, K=2$

¹³ Die maximale Änderung tritt ein, wenn der Fitnesswert eines Attributs sich um eins (d.h. von 0 zu 1 oder umgekehrt) verändert. In diesem Fall beträgt die Änderung der Gesamtfitness gerade $1/N$.

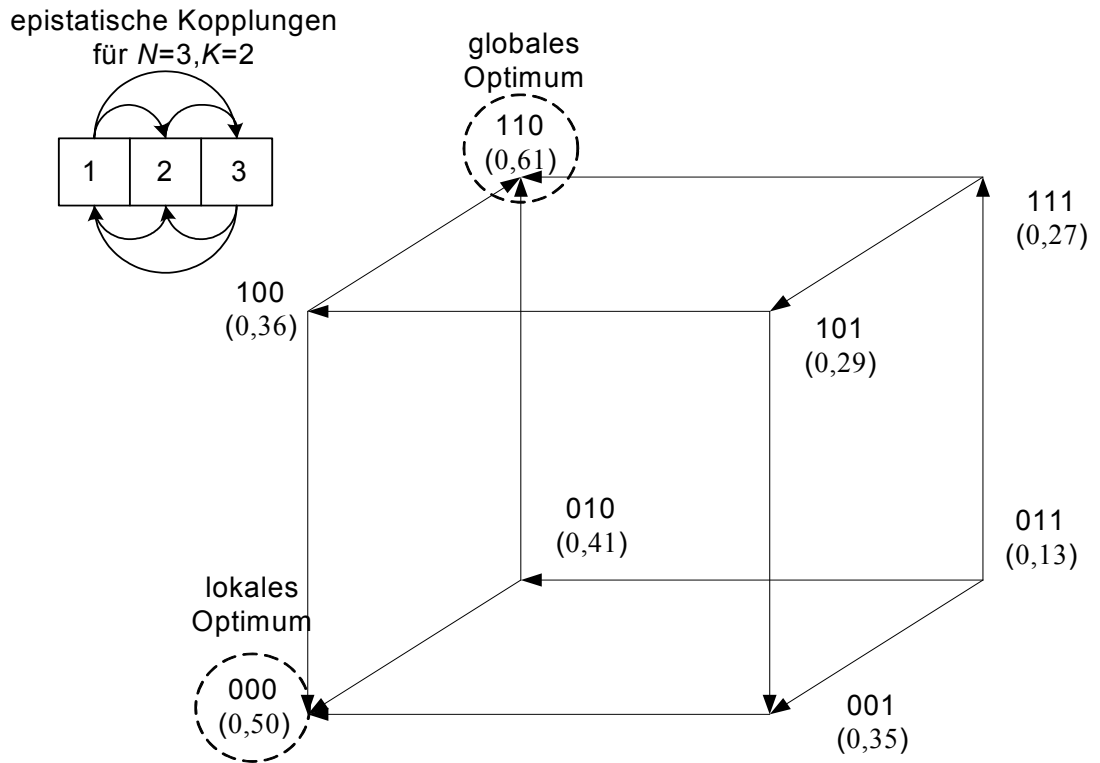


Abbildung 3-1: Entwurf einer Fitnesslandschaft für $N=3, K=2$

Betrachten wir nun eine adaptive Wanderung in einer solchen Fitnesslandschaft ohne Feedbackprozesse (d.h. $K=0$). Ausgehend von jedem beliebigen Punkt der Landschaft kann das globale Optimum erreicht werden, indem nacheinander $\eta_i \mapsto f_i(\eta_i)$ für jedes einzelne i maximiert wird. Startet man mit der schlechtesten strategischen Ausrichtung, gebe es zunächst N , dann $N-1$, dann $N-2$ ansteigende Pfade, die alle zwangsläufig zum globalen Optimum führen.

Wird im Gegensatz dazu der Extremfall $K=N-1$ betrachtet, ist die Landschaft zerklüftet, mehrgipfelig oder völlig regellos. In diesem Fall kann sich die Veränderung einer Einzelentscheidung gravierend auf den Fitnesswert der Gesamtstrategie η auswirken: Ein Abweichen an einer Stelle von der aktuellen Strategie kann ein Unternehmen von dem in der Landschaft höchsten Gipfel in das tiefste Tal stürzen.

Der Anpassungsprozess in solch zerklüfteten Landschaften durch „neighborhood search“ ist insbesondere dadurch gekennzeichnet, dass ein Erreichen des globalen Optimums unwahrscheinlich ist. Die Landschaft weist $2^N/(N+1)$ lokale Optima¹⁴ auf (vgl. Abbildung 3-1), die ein Auffinden des globalen Optimums verhindern.¹⁵ Die Suche in

¹⁴ Ein globales Optimum ist selbstverständlich gleichzeitig auch ein lokales Optimum.

¹⁵ Jede Konfiguration besitzt N benachbarte Konfigurationen. Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Konfiguration ein lokales Optimum darstellt, ist daher $1/(N+1)$. Da nun insgesamt 2^N mögliche Konfigurationen existieren, weist die Landschaft $2^N/(N+1)$ lokale Optima auf.

solch zerklüfteten Landschaften wird zu einem Zufallsprozess, bei dem die höchsten Gipfel verfehlt werden können. Von jedem beliebigen Ausgangspunkt in einer Fitnesslandschaft führen adaptive Wanderungen schon nach wenigen Schritten auf einen lokalen Gipfel.

Als nächstes wird die Modellierung von Innovations- und Imitationsstrategien in unterschiedlich komplexen Märkten unter Rückgriff auf die in diesem Abschnitt eingeführten *NK*-Modelle und adaptiven Fitnesslandschaften vorgenommen.

2.3. Modellierung der Marktdynamik und der innovativen respektive imitativen Marktneulinge

Die Modellierung von Markteintritten mittels einer Innovations- respektive Imitationsstrategie in unterschiedlich komplexen Märkten erfolgt in drei Phasen. In der ersten Phase werden für unterschiedlich komplexe Märkte entsprechende Landschaften generiert. In der darauf folgenden zweiten Phase wird die Entwicklung der Incumbents in Abhängigkeit unterschiedlicher Komplexitätsgrade (d.h. also in verschiedenartigen Landschaftsstrukturen) modelliert. Die dritte Phase wendet sich abschließend der Untersuchung des Erfolgs von innovativen bzw. imitativen Markteintrittsstrategien durch Entrants zu. Die Imitation und Innovation bezieht sich dabei auf den gesamten Strategievektor η , ohne dass beispielsweise speziell zwischen einer Prozess- bzw. Produktinnovation und einer Prozess- bzw. Produktimitation unterschieden wird.

2.3.1. Generierung von Fitnesslandschaften

In der ersten Phase werden unterschiedliche Komplexitätsgrade der Märkte, in denen die Unternehmen agieren, durch Erstellung entsprechender Fitnesslandschaften für unterschiedliche *K*-Werte abgebildet. Dafür werden in der ersten Modellierungsphase für $N=10$ und verschiedene *K*-Werte Familien von jeweils 500 unterschiedlichen Fitnesslandschaften erzeugt, die die Grundlagen für nachfolgende Simulationen darstellen.¹⁶ Die Festlegung der Interaktionen innerhalb des Strategievektors η erfolgt per Zufallsgenerator.

¹⁶ Die Beschränkung auf nur einen Wert des Parameters *N* erfolgt hier nur zur Vereinfachung und hat keine qualitativen Auswirkungen auf die Simulationsimplikationen.

2.3.2. *Positionierung von Incumbents*

In der zweiten Phase wird in jede der generierten Landschaften jeweils eine aus I Incumbents bestehende Population platziert. Dafür wird jedem Unternehmen aus der Gesamtmenge aller verfügbaren Strategievektoren ein Vektor per Zufallsmechanismus zugeordnet. Anschließend können die Incumbents während der nachfolgenden S Iterationen ihre Strategien durch lokale Adaptionen optimieren.¹⁷ Wie bereits dargestellt, sind solche Adaptionen dadurch gekennzeichnet, dass sie, bedingt durch die beschränkte Rationalität der Akteure, nur in einer lokalen Umgebung stattfinden. Jedes etablierte Unternehmen sucht somit nur seine benachbarte Umgebung (d.h. Strategien, die sich nur um eine Einzelentscheidung von seiner aktuellen strategischen Ausrichtung unterscheiden) nach Strategien mit höheren Fitnesswerten ab. Kann dadurch eine „bessere“ Alternative entdeckt werden, wird diese neue Strategie angenommen. Dabei wird seitens des Unternehmens nicht notwendigerweise die bestverfügbare benachbarte, sondern die zuerst entdeckte Alternative angenommen (Kauffman, 1993; Levinthal, 1997). Ist dagegen der Fitnesswert der neu entdeckten Strategie geringer als der Fitnesswert der aktuellen Strategie, behält das Unternehmen seine alte strategische Ausrichtung bei und sucht in den kommenden Perioden die weitere Umgebung ab. Dabei werden in den nachfolgenden Iterationen die bereits „verglichenen“ Alternativen aus der Menge der potenziell anzunehmenden Strategien ausgeschlossen.

2.3.3. *Entrants: Imitationsstrategie respektive Innovationsstrategie*

In der dritten Phase treten mit einer zeitlichen Verzögerung von S Iterationen die nachfolgenden zwei Populationen von je E Unternehmen in den Markt ein, wobei der Faktor S im Folgenden für den Eintrittszeitpunkt der Entrants bzw. das Stadium der Marktentwicklung steht. Im situativen Kontext der NK -Modelle müssen die Entrants sich für einen der 2^N verfügbaren Strategievektoren entscheiden. Wie schon angedeutet, wird dabei zwischen zwei unterschiedlichen Eintrittsstrategien unterschieden: Eine Gruppe der Entrants verfolgt eine Innovationsstrategie, die zweite eine Imitationsstrategie.

Bei einer Imitationsstrategie werden die Strategien der etablierten Unternehmen repliziert, wobei erfolgreichere Strategien (d.h. mit höheren Fitnesswerten) mit höheren

¹⁷ Die in dieser Phase entstehenden Markteintrittsbarrieren (Imitationsbarrieren) werden im Folgenden vernachlässigt.

Wahrscheinlichkeiten imitiert werden.¹⁸ Die Wahrscheinlichkeit, dass die Strategie eines Incumbents imitiert wird, ist gegeben durch den Quotienten aus dem Fitnesswert dieser Strategie und der Summe der Fitnesswerte aller aktuell im Markt vorhandenen Strategien (vgl. Levinthal, 1997):

$$(3.3) \quad p(\eta_1)_{\text{im}} = f(\eta_1) / \sum_{i=1}^I f(\eta_i).$$

Eine solche Modellierung der Imitationsstrategie ermöglicht zum einen die Abbildung möglicher Fehlentscheidungen, die durch eine fehlerhafte Evaluation der im Markt bereits tätigen Unternehmen verursacht werden. Zum anderen kann eine trennscharfe Differenzierung zu Innovationsstrategien getroffen werden, da durch die beschriebene Modellierung neue, von den Incumbents bisher unentdeckte, strategische Ausrichtungen bei einer Imitation nicht angenommen werden können.¹⁹

Bei der Modellierung einer Innovationsstrategie wird jedem Entrant per Zufallsmechanismus eine bisher im Markt nicht vorhandene Strategie zugewiesen. Dies erlaubt zum einen die Abbildung der aus einer Innovation resultierenden Chancen, da die Entrants sich auf vorteilhaftere Positionen als die bisher im Markt vorhandenen platzieren können. Zum anderen werden die Risiken einer Innovationsstrategie simuliert, da mit einer positiven Wahrscheinlichkeit eine Strategie angenommen werden kann, die eine im Vergleich zu den bereits bestehenden Unternehmen niedrigere Fitness besitzt.²⁰

Der Erfolg von Innovations- und Imitationsstrategien wird im Folgenden nicht anhand der absoluten Fitnesswerte beurteilt, sondern relativ zu dem mittleren Fitnesswert der im Markt agierenden Incumbents gemessen. Dadurch wird dem Umstand Rechnung getragen, dass der Erfolg eines Markteintritts nur unter Berücksichtigung der bereits im Markt agierenden Incumbents beurteilt werden kann. Das Erfolgsmaß von Innovations- und Imitationsstrategien ergibt sich sodann als prozentualer Anteil des mittleren Fitnesswertes der innovativen respektive imitativen Entrants am mittleren Fitnesswert der Incumbents.

¹⁸ Eine solche Imitationsstrategie wird als „*outcome-based*“ Imitation bezeichnet (Haunschild/Miner, 1997).

¹⁹ Eine alternative Modellierung wäre beispielsweise die Imitation der Konfiguration mit dem höchsten Fitnesswert, wobei jedes Attribut eines Konfigurationstupels mit der Erfolgswahrscheinlichkeit p fehlerfrei imitiert werden kann (vgl. beispielsweise Rivkin (2000)). Hieraus folgt jedoch, dass eine Imitation mit einer positiven Wahrscheinlichkeit in einer unbeabsichtigten Innovation resultieren kann. Dies trifft ein, falls der Entrant die zu imitierende Strategie verfehlt und dadurch eine bisher von den Incumbents unentdeckte Konfiguration gewählt wird.

²⁰ Es sei an dieser Stelle angemerkt, dass ein Innovationsprozess nicht notwendigerweise zu einer „Verbesserung“ der aktuellen Fitness führen muss. Dies ist zum Beispiel nicht der Fall, wenn eine Produktinnovation eine Veränderung der bereits etablierten Produkteigenschaften darstellt, jedoch nicht ausreichend Absatzpotenziale im Markt findet.

3. Modellimplikationen

In diesem Abschnitt werden die Simulationsergebnisse dargestellt und modelltheoretisch begründet. Anfangs wird der Einfluss marktbezogener Komplexität auf die Evolution der Incumbents abgeleitet. Daraus kann im weiteren Schritt der mittelbare Effekt der Komplexität auf den Erfolg von innovations- respektive imitationsgetriebene Unternehmensgründungen ermittelt werden.

3.1. Einfluss der Komplexität auf die Evolution der Incumbents: Modelltheoretischer Hintergrund und Simulationsergebnisse

Die Komplexität des Marktes, abgebildet durch unterschiedliche Ausmaße an Komplementaritäten zwischen den Entscheidungsproblemen, beeinflusst maßgeblich die Entwicklung der Unternehmen. Wie oben bereits angeführt, lassen sich unterschiedliche Komplexitätsgrade der Märkte in Form verschiedenartiger Landschaftsstrukturen abbilden: Betrachten wir zunächst einen einfach strukturierten Markt ohne Komplementaritäten zwischen den Einzelentscheidungen. Dieser entspricht einer Fitnesslandschaft für $K=0$. Wie bereits dargestellt, ist die Landschaft in diesem Fall eingipfelig (Kauffman, 1996). In solchen Landschaften kann ausgehend von jedem beliebigen Punkt mithilfe einer lokalen Suche das globale Optimum erreicht werden.

Insgesamt kann daher postuliert werden, dass in einfach strukturierten Märkten (d.h. $K=0$) langfristig alle Unternehmen ihre Strategien so ausrichten, dass das globale Optimum in der Landschaft erreicht wird. Dauerhaft wird somit eine Konzentration der gesamten etablierten Unternehmen auf die Strategie mit der höchstverfügbaren Fitness zu beobachten sein.²¹ Eine solche Entwicklung von 40 Incumbents für $K=0$ ist in der ersten Zeile der Tabelle 3-3 aufgeführt. Bereits nach 20 Adaptionsschritten befinden sich über 90% der Incumbents im globalen Optimum.

Betrachtet man dagegen komplexe Märkte, in denen alle strategischen Einzelentscheidungen miteinander gekoppelt sind (d.h. $K=N-1$), ist die Landschaft zerklüftet und weist viele Gipfel und keinerlei Regelmäßigkeiten auf (Kaufmann, 1996). Der Anpas-

²¹ Der durch abnehmende strategische Differenzierung zunehmende Wettbewerb kann hier vernachlässigt werden, da bei der Modellierung von Imitationsstrategien erhöhte „Entwicklungskosten“ ebenfalls nicht berücksichtigt werden.

sungsprozess in solch zerklüfteten Landschaften durch „*neighborhood search*“ führt schon nach wenigen Schritten auf einen lokalen Gipfel, da die Landschaft insgesamt $2^N/(N+1)$ lokale Optima aufweist.

	S=4	S=10	S=20
K=0	1.58%	20.25%	90.13%
K=2	0.93%	7.05%	20.85%
K=5	0.78%	3.35%	5.23%
K=7	0.65%	1.93%	3.45%
K=9	0.62%	0.98%	1.63%

Tabelle 3-3: Anteil der 40 Incumbents, die das globale Optimum erreichen

Die zunehmende Komplexität und die daraus resultierende verstärkte Zerklüftung der Landschaft hat zwei Effekte auf die Entwicklung der Incumbents: Zum einen wird durch die Zunahme an lokalen Optima die Wahrscheinlichkeit reduziert, dass eines der etablierten Unternehmen die im Markt bestverfügbare Strategie adaptiert. Dieser Effekt ist in Tabelle 3-4 dargestellt. Mit steigender Komplexität des Entscheidungsproblems nimmt die Anzahl der lokalen Optima in der entsprechenden Landschaft zu und verhindert dadurch das Erreichen des globalen Optimums mit Hilfe der lokalen Adaption. Während in Landschaften für K=0 in jedem der insgesamt 500 Simulationsläufe das globale Optimum von mindestens einem Incumbent erreicht wurde, wurde es für K=9 nur in 40% aller Simulationen entdeckt.

	S=20
K=0	100%
K=2	99%
K=5	85%
K=7	67%
K=9	40%

Tabelle 3-4: Wahrscheinlichkeit des Auffindens des globalen Optimums

Zum anderen erhöht die ansteigende Anzahl der in der Fitnesslandschaft vorhandenen lokalen Optima die Vielfalt der im Markt befindlichen Incumbents, die sich jeweils

in unterschiedlichen lokalen Optima befinden (i.e. die Mannigfaltigkeit der Incumbents im Bezug auf ihre strategische Ausrichtung). Diese Entwicklung kann aus den Simulationsergebnissen, dargestellt in Tabelle 3-4, abgeleitet werden. Da für steigende K -Werte immer weniger Incumbents das globale Optimum erreichen, verteilen sich diese auf die lokalen Optima.

In Abbildung 3-2 sind die lokalen Adaptionprozesse von 40 Incumbents skizziert. Die Evolution der Incumbents wurde für Werte von K ($= 0; 2; 5; 9$) in 500 unterschiedlichen Landschaften simuliert. Die Ergebnisse in Abbildung 3-2 sind jeweils die Mittelwerte dieser 500 Simulationsläufe. Insgesamt bestätigen die Simulationen die Vermutung, dass bei steigender Komplexität die Mannigfaltigkeit der im Markt vorhandenen Strategien zunimmt (Levinthal, 1997).

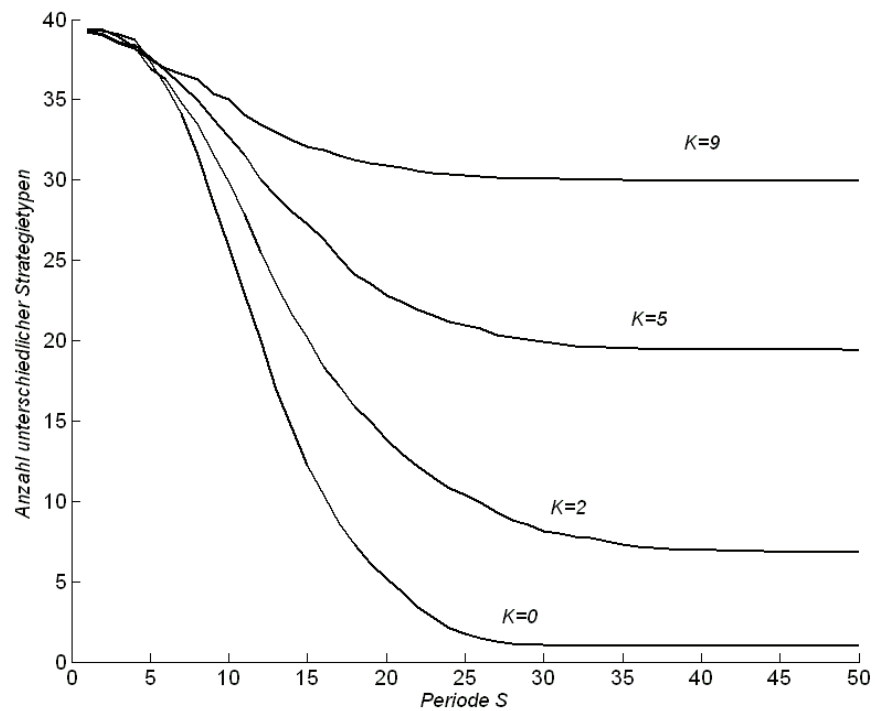


Abbildung 3-2: Such- bzw. Adaptionprozess bei unterschiedlichen Komplexitätsgraden

3.2. Markteintritt mittels Innovationsstrategie: Modelltheoretischer Hintergrund und Simulationsergebnisse

Im vorherigen Abschnitt wurde anhand simulationsbasierter Überlegungen gezeigt, wie sich Incumbents in Abhängigkeit unterschiedlich komplexer strategischer Herausforderungen im Markt entwickeln. In diesem Abschnitt soll nun der aus der Entwicklung der

Incumbents resultierende Einfluss auf den Erfolg von Markteintritten mittels Innovation abgeleitet werden.

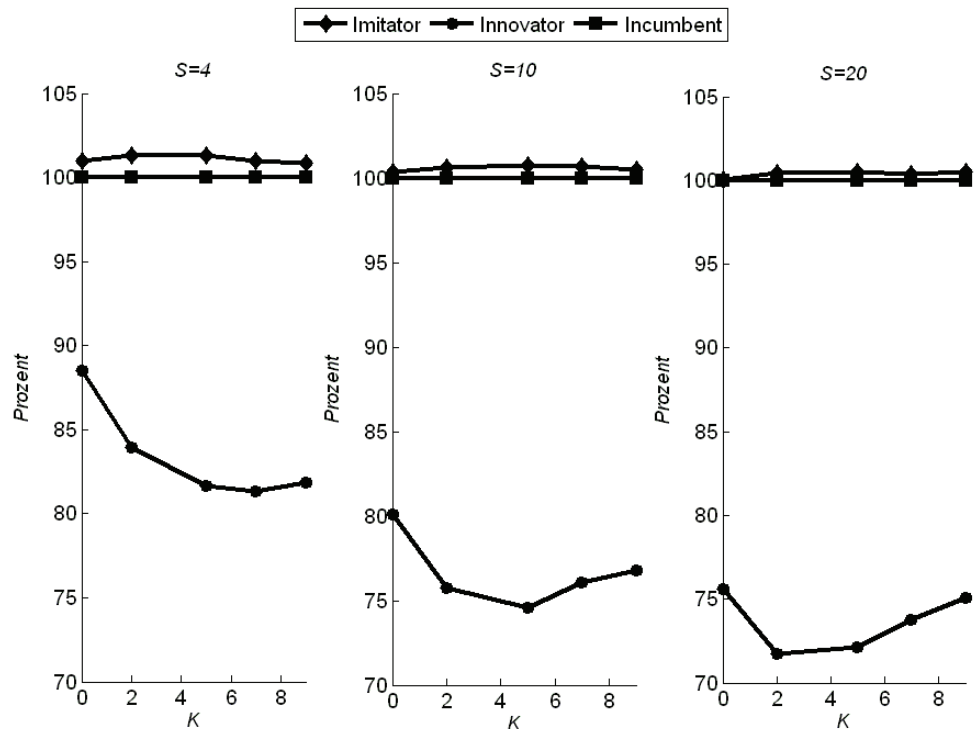


Abbildung 3-3: Erfolg von Markteintrittsstrategien mittels Innovation bzw. Imitation

Wenden wir uns als erstes der zentralen Fragestellung zu, wie sich die Komplexität des Marktes auf den Erfolg innovativer Markteintritte auswirkt. Es sei im Folgenden zunächst angenommen, dass alle Incumbents sich in ihren Gleichgewichten befinden ($S=40$), so dass weitere lokale Adaptionen der Strategien nicht möglich sind. Im Falle $K=0$ befinden sich alle Incumbents im globalen Optimum. Für Markteintritte mittels einer Innovationsstrategie stehen daher nur Strategien mit einer niedrigeren Fitness als die global optimale Strategie zur Verfügung.²²

Steigt die Komplexität des Marktes zunächst leicht an, erhöht sich die Anzahl der in der entsprechenden Landschaft verfügbaren lokalen Optima, wobei ihre Anzahl die Populationsgröße der Incumbents nicht bzw. leicht übersteigt. Aus diesem Grund wird zum einen mit einer hohen Wahrscheinlichkeit von den Incumbents die bestverfügbare

²² Bei unserer Modellierung wird der Fall ausgeschlossen, dass eine Innovation bereits bestehende Gleichgewichtszustände zerstört, indem die Landschaftsstruktur durch die Innovation verformt wird (vgl. Schumpeter, 1912). Eine Miteinbeziehung von solch „bahnbrechenden“ Innovationen würde sich gleichermaßen auf den Erfolg von innovationsgetriebenen Unternehmensgründungen für beliebige Komplexitätsgrade auswirken. Der später festgestellte U-förmige Zusammenhang zwischen der Komplexität und dem Erfolg von Innovationsstrategien wird dadurch nicht beeinflusst.

Strategie adaptiert (vgl. Simulationsergebnisse in der Tabelle 3-4). Zum anderen wird durch die steigende Anzahl an lokalen Optima die Mannigfaltigkeit der Incumbents in Bezug auf ihre strategische Ausrichtung vergrößert (vgl. Levinthal, 1997 sowie Abbildung 3-2). Dies reduziert wiederum die für einen Markteintritt mittels Innovation verfügbaren (d.h. von den Incumbents unbesetzten) Strategien. Da insgesamt sowohl das globale Optimum als auch die meisten oder alle lokalen Optima „besetzt“ sind, verbleiben für innovative Entrants nur Strategien mit relativ geringen Fitnesswerten. Insgesamt kann somit postuliert werden, dass zunächst bei leicht ansteigender Komplexität der Erfolg von Markteintrittsstrategien mittels Innovation sinkt. Dieser Effekt kann als eine Verallgemeinerung einer Produktproliferationsstrategie angesehen werden. Bei einer Produktproliferationsstrategie versuchen die etablierten Unternehmen, weitere Konkurrenten abzuschrecken, indem die Lücken im geographischen Raum oder Produktraum selbst mit eigenen Standorten bzw. Produktvarianten gefüllt werden (Pfähler/Wiese, 1998).

In Märkten mit mittlerer bis hoher Komplexität kann ein gegenläufiger Effekt beobachtet werden: Zunächst steigt die Anzahl der lokalen Optima weiter an und übersteigt infolgedessen die Anzahl der Incumbents deutlich. Dadurch haben innovative Entrants ausreichend Positionierungsmöglichkeiten auf bisher unbesetzten lokalen Optima mit relativ hohen Fitnesswerten. Eine weitere entscheidende Wirkung ist die drastische Reduktion der Wahrscheinlichkeit, dass das globale Optimum von den Incumbents durch lokale Adaption ihrer Strategien erreicht werden kann (vgl. Tabelle 3-3 und 3-4). Die Potenziale von Markteintritten mittels Innovation steigen hiermit deutlich an, da durch eine Innovation ein bisher unentdecktes globales Optimum erreicht werden kann. Insgesamt impliziert diese hohe marktbezogene Komplexität also wiederum höhere Chancen für innovative Entrants.

Für alternative S -Werte ist eine äquivalente Entwicklung des Erfolgs von Innovationsstrategien in Abhängigkeit der Komplexität zu beobachten. Eine leichte Drehung der in Abbildung 3-3 dargestellten Erfolgskurve von Innovationsstrategien sowie die Verschiebung des Sattelpunktes kommen durch unterschiedliche erwartete Weglängen von adaptiven Wanderungen zum lokalen Optimum zustande. Für $K=0$ beträgt die erwartete Weglänge einer adaptiven Wanderung zum globalen Optimum bei einer zufällig ausgewählten Strategie $N/2$, für $K=N-1$ dagegen $\ln(N)$ Adaptionsschritte (Kauffman, 1993).²³

²³ Bei einer zufällig ausgewählten Konfiguration für $K=0$ befindet sich bereits die Hälfte der Attribute im fitnessmaximierenden Zustand, so dass insgesamt $N/2$ Adaptionsschritte bis zum Erreichen des globalen Optimums notwendig bleiben.

Insgesamt ist somit ein U-förmiger Verlauf des Erfolgs von Innovationsstrategien in Abhängigkeit der Komplexität festzustellen (vgl. Abbildung 3-3).²⁴

Unsere Simulationen bestätigen ferner die Vermutung zahlreicher Studien, dass der erwartete Erfolg von Markteintrittsstrategien mittels Innovation mit zunehmender Marktentwicklung monoton abnimmt (Sandberg/Hofer, 1987; Klepper, 1996; Klepper/Simons, 2000).²⁵ Das Stadium der Marktentwicklung wird dabei durch den zeitlichen Vorsprung S der Incumbents gegenüber den Entrants abgebildet: Mit zunehmender Anzahl der Iterationen S können die Incumbents ihre Strategien immer weiter verbessern. In einfach strukturierten Märkten ($K=0$) bedeutet dies, dass die Incumbents ihre Strategien immer näher an die optimale Strategie angleichen. Dies hat zur Folge, dass sich die Strategien der Incumbents mit zunehmender Marktentwicklung zunächst um das globale Optimum und sodann im globalen Optimum konzentrieren. Der Erfolg von Innovationsstrategien neu eintretender Unternehmen nimmt somit mit zunehmender Marktentwicklung ab.

Im Falle komplexer Entscheidungsprobleme ($K=N-1$) ist eine ähnliche Entwicklung zu beobachten: Mit voranschreitendem Stadium der Marktentwicklung erfolgt hier eine Konzentration der Strategien zunächst in der Umgebung der lokalen Optima und schreitet sodann bei ausreichender Anzahl der Adaptionsschritte in die lokalen Optima voran. Dies impliziert, dass entsprechend dem Fall $K=0$ mit zunehmender Marktentwicklung der Erfolg innovativer Markteintritte abnimmt (Klepper, 1996; Klepper/Simons, 2000).

3.3. Markteintritt mittels Imitation: Modelltheoretischer Hintergrund und Simulationsergebnisse

In diesem Abschnitt soll untersucht werden, wie eine steigende Komplexität des Marktes den Erfolg von Markteintrittsstrategien mittels Imitation beeinflusst.

In unserer Modellierung verfolgen die Entrants eine ergebnisbasierte Imitationsstrategie, d.h. dass diejenigen Incumbents, die sich durch höhere Fitnesswerte auszeichnen, von den Entrants mit höheren Wahrscheinlichkeiten imitiert werden (Haunschild/Miner, 1997). Der Erfolg solcher Imitationsstrategien ist damit nur von der Varianz der Fitnesswerte der Incumbents abhängig. Zur Verdeutlichung betrachten wir zu-

²⁴ Die Position des Scheitelpunktes der „Erfolgs-Kurve“ innovativer Markteintritte in Abbildung 4-3 ist abhängig von der Anzahl der im Markt agierenden Incumbents. Steigt ihre Anzahl, verschiebt sich der Scheitelpunkt nach rechts.

²⁵ Dieser Effekt schreitet solange voran, bis die Marktentwicklung ein stabiles Gleichgewicht erreicht, d.h. bis alle Incumbents ihre lokalen Optima erreichen.

nächst den Extremfall, in dem alle Incumbents dieselbe Strategie verfolgen, d.h. sich alle in einem Punkt in der Fitnesslandschaft befinden. Für eine ergebnisbasierte Imitationsstrategie impliziert dies, dass mit einer 100%-igen Wahrscheinlichkeit die von den Incumbents verfolgte Strategie imitiert wird, so dass der erwartete Erfolg von Imitationsstrategien genau dem Erfolg der Incumbents gleicht.²⁶ Demzufolge kann sich kein Entrant im Vergleich zu einem Incumbent besser positionieren.

Liegt dagegen eine Varianz zwischen den Fitnesswerten der Incumbents vor, impliziert eine ergebnisbasierte Imitationsstrategie, dass der erwartete Erfolg imitativer Entrants den durchschnittlichen Erfolg der Incumbents (=100%) übersteigen kann, da erfolgreichere Strategien der Incumbents mit höheren Wahrscheinlichkeiten imitiert werden.

Bei der Analyse des Einflusses der Komplexität auf den Erfolg von Markteintrittsstrategien mittels Imitation unterscheiden wir zwischen einfach strukturierten Märkten ($K=0$) und komplexen Märkten ($K>0$), wobei ferner ein bereits von den Incumbents erreichter nahezu stabiler Zustand angenommen wird (vgl. Abbildung 3-3, $S=20$). Für alternative Zustände (d.h. $S<20$) kann kein eindeutiger Effekt der Komplexität eines Entscheidungsproblems auf den Erfolg von Imitationsstrategien festgestellt werden.²⁷ Im Fall $K=0$ und $S=20$ besitzen alle Incumbents nahezu dieselben strategischen Ausrichtungen mit entsprechend gleichen Fitnesswerten. Das Erfolgsmaß einer ergebnisbasierten Imitationsstrategie stimmt daher mit dem Erfolgsmaß der Incumbents überein. Betrachtet man dagegen den Fall $K>0$ und $S=20$, können sich die Entrants mithilfe einer ergebnisbasierten Imitationsstrategie im Erwartungswert besser strategisch positionieren als der mittlere Incumbent (vgl. Abbildung 3-3, $S=20$).

An dieser Stelle sei angemerkt, dass die Erfolgskurve der Imitationsstrategien über der Erfolgskurve von Incumbents verläuft, da der erwartete Erfolg einer *ergebnisbasierten* Imitationsstrategie höher als der mittlere erwartete Erfolg eines Incumbents ist. Es ist jedoch ausgeschlossen, dass sich imitative Entrants besser als der beste im Markt agierende Incumbent positionieren. Dies steht im Einklang mit der ressourcen-basierten Sicht, da zur Erlangung von Wettbewerbsvorteilen seltene, wertvolle und nicht-substituierbare Ressourcen benötigt werden. Wird eine Strategie η imitiert, erfüllen die

²⁶ Beide Erfolgsmaße betragen in diesem Fall 100%.

²⁷ Ein detaillierterer Vergleich zwischen den einzelnen Komplexitätsgraden ist nicht möglich: Die Variation der K -Werte beeinflusst, wie bereits erläutert, die Anzahl der in der Landschaft vorhandenen lokalen Optima. Daraus kann jedoch kein eindeutiger Effekt auf die Varianz der Fitnesswerte abgeleitet werden.

der Strategie zugrunde liegenden Ressourcen nicht mehr die Seltenheitseigenschaft und folglich können keine Wettbewerbsvorteile realisiert werden (Barney, 1991).

Insgesamt können wir Folgendes festhalten: In bereits fortgeschrittenen Stadien der Marktentwicklung nimmt der Erfolg von Markteintrittsstrategien mittels Imitation bei hoher Komplexität (hier: $K=0$ vs. $K>0$) zu.

Analog zum letzten Abschnitt kann ferner der Einfluss der voranschreitenden Marktentwicklung (d.h. steigende S -Werte) auf den Erfolg von Imitationsstrategien abgeleitet werden. Die Simulationen bestätigen die bereits in der Literatur geäußerte Vermutung, dass im Zeitablauf der Erfolg von Markteintrittsstrategien mittels Imitation abnimmt (Klepper, 1996; Klepper/Simons, 2000): Bei voranschreitender Marktentwicklung konzentrieren sich die strategischen Ausrichtungen der Unternehmen zunehmend in den lokalen Optima (inklusive des globalen Optimums), was zu einer Abnahme der Varianz zwischen den Fitnesswerten führt. Wie bereits oben angeführt, bedingt dies wiederum, dass sich im Verlauf der Marktentwicklung der Erfolg imitativier Markeintritte verringert.²⁸ Dies ist ferner konsistent mit der Feststellung von Bhidé (2000), derzufolge sich Unsicherheit positiv auf den Erfolg von nicht-innovativen Unternehmensgründungen auswirkt.

4. Kritische Würdigung

Die in dieser Arbeit vorgestellte Modellierung ist mit einigen Einschränkungen behaftet: Das Modell konzentriert sich vor allem auf die erste Phase des Markteintritts, weswegen nicht die Möglichkeit abgebildet wird, dass ein Unternehmen trotz einer anfänglich nachteilhaften Positionierung im Markt durch weitere Adaptionen Wettbewerbsvorteile erlangt (vgl. Teece et al., 1997; Schwarz et al., 2005). Geht man jedoch von jungen Unternehmen mit Kapitalrestriktionen aus, ist die Konzentration auf die erste Phase des Markteintritts durchaus sinnvoll, da fehlerhafte strategische Entscheidungen in diesem Fall notwendigerweise zu Marktaustritten führen.

Die Simulationen, dargestellt in Abbildung 3-3, implizieren auf den ersten Blick einen deutlichen Erfolgsunterschied zwischen Innovations- und Imitationsstrategien. Dies könnte jedoch darauf zurückgeführt werden, dass einige Vor- und Nachteile von Innovations- respektive Imitationsstrategien nicht vollständig abgebildet werden. Die

²⁸ Dieser Effekt wirkt selbstverständlich nur solange, wie die Konzentration der Strategien voranschreitet. Wird ein stabiler Zustand erreicht, haben zunehmende S -Werte keinen Einfluss mehr auf den Erfolg von imitativen Markteintrittsstrategien.

vorgenommene Modellierung konzentriert sich im Wesentlichen auf Risiken durch Unsicherheit und auf Potenziale zur Erlangung von Wettbewerbsvorteilen durch Innovation sowie ferner auf fehlende Möglichkeiten zur Erlangung von Wettbewerbsvorteilen und reduzierter Unsicherheit durch Imitationen.

Weiterhin wird in unserer Modellierung der Fall nicht berücksichtigt, dass eine Innovation bereits bestehende Gleichgewichtszustände zerstört (Schumpeter, 1912): Die Landschaftsstruktur wird in unserem Modell durch eine Innovation nicht so verformt, dass sich in der Landschaft neue, von den Incumbents unbesetzte globale Optima herausbilden. Diese Einschränkung hat jedoch keine Auswirkung auf den festgestellten U-förmigen Zusammenhang zwischen Komplexität und Erfolg von Innovationsstrategien, denn eine Einbeziehung von solch „bahnbrechenden“ Innovationen würde sich gleichermaßen auf den Erfolg von innovationsgetriebenen Unternehmensgründungen für beliebige Komplexitätsgrade auswirken und daher nur zu einer Parallelverschiebung der Erfolgskurve von Innovationsstrategien führen.

5. Betriebswirtschaftliche Interpretation und Ausblick

Die Gründungsphase eines Unternehmens stellt einen wesentlichen und risikobehafteten Zeitraum während der gesamten Evolution eines Unternehmens dar (Lumpkin/Dess, 1996). Die entscheidenden strategischen Fragen bei der Umsetzung sind dabei weniger „ob“ eine Unternehmensgründung vorgenommen werden soll, sondern „wie und wann“ die Umsetzung erfolgen soll (Levesque/Shepard, 2004: S. 31). Die Alternative zwischen einem innovations- bzw. imitationsgetriebenen Markteintritt stellt somit ebenso eine essenzielle strategische Entscheidung im Rahmen einer Unternehmensgründung dar. Insbesondere im Falle verstärkter Kredit- und Kapitalrestriktionen bei den Gründern ist eine auf den entsprechenden Markt optimierte Eintrittsstrategie für eine erfolgreiche Positionierung des Unternehmens von hoher Bedeutung.

Die durchgeführte simulationsbasierte Untersuchung hat gezeigt, dass das Ausmaß der Komplexität bei der Entscheidungsfindung über eine Eintrittsstrategie miteinbezogen werden muss. Insbesondere könnte der festgestellte U-förmige Zusammenhang zwischen dem Erfolg von Innovationsstrategien und der Komplexität des Marktes eine Erklärung für die bisher widersprüchlichen empirischen Ergebnisse liefern (für einen Überblick vgl. Schewe, 1992). Weitere Implikationen für Unternehmensgründer können abgeleitet werden, indem die Wahl des Marktes im Hinblick auf seine Komplexität und das Stadium

seiner Entwicklung als strategische Entscheidungsvariablen des Managements anzusehen sind (vgl. Fleming/Sorenson, 2003). So ist es für einen innovativen Unternehmensgründer möglich, seine Erfolgchancen zu steigern, indem er für einen Markteintritt ein möglichst frühes Stadium der Marktentwicklung wählt. In späteren Stadien der Marktentwicklung sollte ein innovativer Markteintritt in entweder einfach strukturierten oder hoch komplexen Märkten, jedoch nicht in Märkten, die sich durch eine mittlere Komplexität auszeichnen, vorgenommen werden. Entsprechend sind für Markteintrittsstrategien mittels einer Imitationsstrategie zum einen frühe Stadien den späteren Stadien der Marktentwicklung, und zum anderen bei bereits fortgeschrittenen Marktentwicklungen komplexe Märkte den einfach strukturierten vorzuziehen, da sich dadurch im Erwartungswert höhere Erfolgsraten und somit höhere Überlebenswahrscheinlichkeiten erzielen lassen.

Betrachtet man ferner die Erfolgsdifferenzen zwischen innovations- und imitationsgetriebenen Unternehmensgründungen in der ersten Markteintrittsphase, sind im Erwartungswert Vorteile für Imitationsstrategien festzustellen. Dies könnte ein modellgestützter, simulativer Beleg für Bhidé's interviewbasierte Untersuchung sein, in der Folgendes festgestellt wurde:

„The typical Inc. Company starts with products or services that are quite similar [...] to the products or services offered by other companies. Of the 100 Inc. [...] only 6 percent even claimed to have started with unique products or services. [...] [The] survey of all Inc. 500 founders [...] also suggests that most promising new ventures do not start with a unique or proprietary product.“ (Bhidé, 2000: S. 32)

Wie bereits im vorherigen Abschnitt angesprochen, ist dieses Ergebnis jedoch kritisch zu hinterfragen, da bei der Modellformulierung weder die erhöhten Entwicklungskosten einer Innovation, noch die Kosten, die aus einem zunehmend intensiveren Wettbewerb aufgrund abnehmender Differenzierung bei einer Imitationsstrategie entstehen, berücksichtigt wurden. Eine vollständige Einbeziehung dieser Vor- sowie Nachteile von Innovations- bzw. Imitationsstrategien könnte eine Verschiebung der Erfolgskurven bewirken.

Das hier vorgestellte Modell stellt eine dynamische mehrperiodige Ergänzung bisheriger spieltheoretischer Modelle dar und bietet insbesondere ein Instrumentarium für weitergehende Untersuchungen in der Entrepreneurship-Forschung: So kann unter Rückgriff auf das hier vorgestellte Modell untersucht werden, wie die Komplexität sich auf innovative bzw. imitative Unternehmen über die erste Phase hinaus auswirkt. Innovative

Unternehmen könnten ihre Strategien durch eine „globale Suche“²⁹ und weniger bzw. nicht innovative Unternehmen durch eine „lokale Suche“ anpassen. Ferner könnte die Erweiterung der *NK*-Modelle – die *NK[C]*-Modelle³⁰ – zur Abbildung der Interaktionen zwischen den im Markt agierenden Unternehmen herangezogen werden.

²⁹ Ein globaler Such- bzw. Adaptionsprozess in einer Fitnesslandschaft erfolgt dadurch, dass in jeder Periode beliebig viele strategische Einzelentscheidungen per Zufallsmechanismus neu festgelegt werden (vgl. Kauffman, 1993, 1996; Levinthal, 1997).

³⁰ Mithilfe der bisher vorgestellten *NK*-Modelle lassen sich zwar komplexe, jedoch nur fixe Landschaftsstrukturen untersuchen. Koevolution, also der evolutionäre Prozess der wechselseitigen Einflussnahme mehrerer interagierender Unternehmen aufeinander, lässt sich damit nicht erfassen. Die Abbildung dieses Koevolutionsprozesses kann jedoch durch eine Erweiterung der *NK*-Modelle vorgenommen werden. Dafür wird zusätzlich zu den *K* internen Interaktionen der Einzelentscheidungen darüber hinaus von *C* externen, von den Einzelentscheidungen anderer Unternehmen resultierenden Interaktionen, ausgegangen (vgl. Kauffman, 1993).

Literatur[†]

- Anderson, P. (1999): Complexity Theory and Organization Science, in: *Organization Science* **10**: S. 216-232.
- Ástebro, T. (2003): The Return of Independent Invention: Evidence of Risk Seeking, Extreme Optimism or Skewness-Loving? in: *The Economic Journal* **113**: S. 226-239.
- Barney, J. (1991): Firm Resources and Sustained Competitive Advantage, in: *Journal of Management* **17**: S. 99-120.
- Bhidé, A.V. (2000): *The Origin and Evolution of New Businesses*, New York.
- Baum, J.A.C./Singh, J.V. (1994a): Organizational Niches and the Dynamic of Organizational Founding, in: *Organization Science* **5**: S. 483-501.
- Baum, J.A.C./Singh, J.V. (1994b): Organizational Niches and the Dynamic of Organizational Mortality, in: *American Journal of Sociology* **100**: S. 346-380.
- Buggie, F.D. (1982): Strategies for New Product Development, in: *Long Range Planning* **15**: S. 22-31.
- Chandler, A. (1962): *Strategy and Structure: Chapters in the History of the American Industrial Enterprise*, Cambridge, MA.
- Crawford, C.M. (1979): New Product Failure Rates: Facts and Fallacies, in: *Research Management* **22**: S. 9-13.
- Cyert, R.M./March, J.G. (1963): *A Behavioral Theory of the Firm*, Englewood Cliffs, N. J.
- Daft, R.L. (1992): *Organization Theory and Design*, St. Paul, MN.
- Ehrmann, T./Biedermann, R. (2002): Die Markteintrittsstrategie der Selbstbeschränkung und das Warten auf die Wachstumschance, in: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft* **72**: S. 497- 512.
- Ethiraj, S.K./Levinthal, D. (2004): Modularity and Innovation in Complex Systems, in: *Management Science* **50**: S. 159-173.
- Fleming, L./Sorenson, O. (2003): Navigating the Technology Landscape of Innovation, in: *MIT Sloan Management Review* **44**: S. 15-23.
- Gartner, W.B./Mitchell, T.R./Vesper, K.H. (1989): A Taxonomy of New Business Ventures, in: *Journal of Business Venturing* **4**: S. 169-186.

[†] Eine frühere Version dieses Kapitels wurde in der Zeitschrift für Betriebswirtschaft im Special Issue 4/2006 veröffentlicht.

- Gavetti, G./Levinthal, D.A./Rivkin, J.W. (2005): Strategy Making in Novel and Complex Worlds: The Power of Analogy, in: *Strategic Management Journal* **26**: S. 691-712.
- Hamel, G./Prahalad, C.K. (1994): Competing for the Future, in: *Harvard Business School Press*, Boston, MA.
- Hannan, M.T./Freeman, J. (1977): The Population Ecology of Organizations, in: *American Journal of Sociology* **82**: S. 929-964.
- Hannan, M.T./Freeman, J. (1989): Organizational Ecology, Cambridge, MA.
- Haunschild, P.R./Miner, A.S. (1997): Modes of Interorganizational Imitation: The Effects of Outcome Salience and Uncertainty, in: *Administrative Science Quarterly* **42**: S. 472-500.
- Holland, J.H. (1975): Adaptation in Natural and Artificial Systems, Ann Arbor, MI.
- Kappelhoff, P. (2002): Komplexitätstheorie: Neues Paradigma für Managementforschung?, in: Schreyögg, G./Conrad, P. (Hrsg.), *Theorien des Managements*, Wiesbaden: S. 49-101.
- Kauffman, S.A. (1993): The Origins of Order: Self-Organization and Selection in Evolution, New York.
- Kauffman, S.A. (1996): Der Öltropfen im Wasser: Chaos, Komplexität, Selbstorganisation in Natur und Gesellschaft, München.
- Klepper, S. (1996): Entry, Exit, Growth, and Innovation over the Product Life Cycle in: *The American Economic Review* **86**: S. 562–583.
- Klepper, S./Simons, K.L. (2000): The Making of an Oligopoly: Firm Survival and Technological Change in Evolution of the U.S. Tire Industry, in: *Journal of Political Economy* **108**: S. 728-760.
- Laursen, K./Salter, A. (2006): Open for Innovation: The Role of Openness in Explaining Innovation Performance among U.K. Manufacturing Firms, in: *Strategic Management Journal* **27**: S. 131-150.
- Levesque, M./Shepard, D.A. (2004): Entrepreneurs' Choice of Entry Strategy in Emerging and Developed Markets, in: *Journal of Business Venturing* **19**: S. 29-54.
- Levinthal, D.A. (1997): Adaptation on Rugged Landscapes, in: *Management Science* **43**: S. 934-950.
- Lilien, G.L. (1986): New Product Success in Business/Industrial Markets: Progress, Problems, and Research Program, in: Backhaus, K./Wilson, D.T. (Hrsg.), *Industrial Marketing: A German – American Perspective*, Berlin: S. 339-348.

- Lumpkin, G.T./Dess, G.G. (1996): Clarifying the Entrepreneurial Orientation Construct and Linking It to Performance, in: *The Academy of Management Review* **21**: S. 135-172.
- March, J.G./Simon, H.A. (1958): *Organizations*, New York.
- McCarthy, I.P. (2004): Manufacturing Strategy: Understanding the Fitness Landscape, in: *International Journal of Operations and Production Management* **24**: S. 124-150.
- McKelvey, B. (2004): Toward a Complexity Science of Entrepreneurship, in: *Journal of Business Venturing* **19**: S. 313-341.
- Milgrom, P./Roberts, J. (1990): The Economics of Modern Manufacturing: Technology, Strategy, and Organization, in: *American Economic Review* **80**: S. 511-528.
- Miller, D. (1992): Environmental Fit Versus Internal Fit, in: *Organization Science* **3**: S. 159-178.
- Miller, A./Gartner, W./Wilson, R. (1989): Entry Order, Market Share, and Competitive Advance: A Study of Their Relationships in New Corporate Ventures, in: *Journal of Business Venturing* **4**: S. 197-209.
- Pfähler, W./Wiese, H. (1998): *Unternehmensstrategien im Wettbewerb: Eine spieltheoretische Analyse*, Berlin.
- Rivkin, J.W. (2000): Imitation of Complex Strategies, in: *Management Science* **46**: S. 824-844.
- Sandberg, W.R./Hofer, C.W. (1987): Improving New Venture Performance: The Role of Strategy, Industry Structure, and the Entrepreneur, in: *Journal of Business Venturing* **2**: S. 5-25.
- Schewe, G. (1992): *Imitationsmanagement: Nachahmung als Option des Technologiemanagements*, Stuttgart.
- Schumpeter, J. (1912): Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, in: Witte, E./Thimm, A.L. (Hrsgs.), *Entscheidungstheorie*, Opladen: S. 14-22.
- Schwarz, E.J./Ehrmann, T./Breitenecker, R.J. (2005): Erfolgsdeterminanten junger Unternehmen in Österreich: eine empirische Untersuchung zum Beschäftigungswachstum, in: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft* **75**: S. 1077- 1098.
- Simon, H.A. (1962): The Architecture of Complexity, in: *Proceedings of the American Philosophical Society* **106**: S. 467-482.
- Smith, J.M. (1989): *Evolutionary Genetics*, New York.
- Teece, D.J./Pisano, G./Shuen, A. (1997): Dynamic Capabilities and Strategic Management, in: *Strategic Management Journal* **18**: S. 509-533.

- Tellis, G.J./Golder, P.N. (2002): *Will and Vision: How Latecomers Grow to Dominate Markets*, New York.
- Thomson, D. (1967): *Organizations in Action*, New York.
- Westhoff, F.H./Yarbrough, B.V./Yarbrough, R.M. (1996): Complexity, Organization, and Stuart Kauffman's The Origins of Order, in: *Journal of Economics Behavior and Organization* **29**: S. 1-26.
- Wright, S. (1931): Evolution in Mendelian Populations, in: *Genetics* **16**: S. 97-159.
- Wright, S. (1932): The Role of Mutation, Inbreeding, Cross-breeding and Selection in Evolution, in: *Proceedings of the Sixth International Congress of Genetics*: S. 356-366.

– KAPITEL 4 –

EVOLUTIONÄRE WIRTSCHAFTLICHKEIT VON VERTEIDIGUNGS- STRATEGIEN GEGEN MARKTEINTRITTSFOLGEN

ZUSAMMENFASSUNG

Das zentrale Ziel dieses Beitrags ist die exakte Formalisierung einer optimalen, auf den Überlegungen von Porter (1996) basierenden, Verteidigungsstrategie gegen in einen Markt neu eintretende Unternehmen. Unter Rückgriff auf eine aus der theoretischen Biologie stammende Modellstruktur werden dabei der evolutionäre Kontext der Entwicklung der Produktmärkte und der Verzicht auf kurzfristige Rentabilität beim Aufbau von Verteidigungsstrategien explizit berücksichtigt. Anhand von Faktoren wie beispielsweise Produktmarktattraktivität und Verteidigungsentschlossenheit des etablierten Unternehmens werden ferner spezifische strategische Ansätze für die Optimierung von Verteidigungsstrategien formuliert.

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung und Problemstellung	140
2. Theoretische Grundlagen: Eintrittsphasenmodell und Verteidigungsstrategien	143
3. Diskretes SIR-Epidemiemodell	144
3.1. Modellstruktur	145
3.2. Marktanteilsregulierung.....	149
3.3. Verteidigungsentschlossenheit.....	150
4. Evolutionäre Erweiterung des Modells	151
4.1. Evolutionsstabile Strategien	152
4.2. Herleitung einer evolutionsstabilen Strategie	154
5. Modellimplikationen	156
5.1. Asymptotisch stabile Marktstruktur.....	156
5.2. Investitionen in die Marktbereinigung.....	157
5.3. Kritische Würdigung.....	165
6. Zusammenfassung und Ausblick	165
Literatur	167
Anhang	170
A.1. Berechnung der Klassenverteilung	170
A.2. Evolutionsstabile Strategien	171
A.3. Berechnung einer evolutionsstabilen Investition	174
A.4. Linker Eigenvektor	175
A.5. Hinreichende Bedingung	175

1. Einleitung und Problemstellung

Zentrale Aufgabe von Unternehmensstrategien ist die Schaffung und Erhaltung von Wettbewerbsvorteilen (Porter, 1991). Dabei lassen sich vereinfacht offensive und defensive Aktivitäten unterscheiden (Rotem/Amit, 1996). Offensive Aktivitäten bezwecken eine Verbesserung der Unternehmenssituation gegenüber Konkurrenten – beispielsweise durch vorteilhaftere Kostenpositionen oder Produktdesigns. Bezüglich der offensiven Strategien gilt: „*The idea of raising your own added value is natural. Less natural is the approach of lowering the added value of others*“ (Brandenburger/Nalebuff, 1995: S. 64). Dagegen richten sich defensive Aktivitäten auf die Antizipation oder Beantwortung von Aktivitäten der Konkurrenten. Zu letztgenannten Aktivitäten sind insbesondere die Versuche von Markteintrittsverhinderungen durch Errichtung von Marktzutrittsschranken zu zählen. Schließlich ist jedes profitable Unternehmen durch Angriffe potenzieller Konkurrenten bedroht (Bain, 1959; Tirole, 1999).

Die defensiven Aktivitäten der Errichtung von Marktzutrittsschranken sind aus unterschiedlichen Perspektiven¹ analysiert worden. Ein prominenter Ansatz ist dabei die Spieltheorie, die mathematisch stringent die Vorteilhaftigkeit der Errichtung von Markteintrittsbarrieren unter diversen Parameterkonstellationen untersucht hat. Die spieltheoretische Perspektive beschäftigt sich insbesondere mit dem Einsatz von Verteidigungsaktivitäten seitens etablierter Unternehmen gegenüber den aktuellen oder potenziellen Herausforderern. Zu derartigen Verteidigungsaktivitäten gehören beispielsweise die Bildung von Überkapazitäten sowie die Anwendung aggressiver Preisstrategien (Bain, 1956; Sylos-Labini, 1962; Spence, 1977; Dixit, 1979, 1980). Ein anderer Ansatz ist der aus dem strategischen Management stammende von Porter (1996), der mit dem oben genannten zum Teil konkurriert, zum Teil zu ihm komplementär ist.

Eine der ältesten und bekanntesten spieltheoretischen Formalisierungen von Abwehrstrategien durch Markteintrittsbarrieren ist das Limit-Price-Modell (Bain, 1956; Modigliani, 1958; Sylos-Labini, 1962; Milgrom/Roberts, 1982a). Der Grundgedanke dieser Überlegungen ist, dass das etablierte Unternehmen den Preis so niedrig ansetzt, dass ein Eintritt in den betreffenden Markt für Marktneulinge uninteressant wird. Dieses Modell blieb zunächst umstritten, da die Zeitstruktur des unterstellten Spiels und die stra-

¹ Marktverteidigungsstrategien können alternativ nach der pre- bzw. postentry Perspektive unterschieden werden (Kuester et al., 1999). Ein wichtiger modelltheoretischer Beitrag zu Marktverteidigungsstrategien aus der postentry Perspektive ist das „Defender“ Modell von Hauser/Shugan (1994). Unser Ansatz kann als phasenübergreifend bezeichnet werden, da sowohl die pre- als auch postentry Perspektive fokussiert werden.

tegischen Handlungsspielräume nicht vollständig beschrieben wurden (Tirole, 1999). Spence (1977) und Dixit (1979, 1980) lösen diese Problematik, indem sie den Stackelberg-Wettbewerb in ein Modell umdeuten, in dem die Unternehmen sequenziell über die Größe ihrer Produktionskapazitäten entscheiden. Das Unternehmen, das als erstes im Markt tätig ist, nutzt die Möglichkeit, seinen potenziellen Konkurrenten durch den Ausbau der eigenen Produktionskapazitäten zuvorzukommen, um potenzielle Wettbewerber vom Markteintritt abzuhalten oder zumindest die Zahl und Größe der Herausforderer zu begrenzen.

Mit diesen Arbeiten, die die elaborierte Logik der Markteintrittsspiele entwickelt und damit die wirtschaftliche Analyse sehr weit vorangetrieben haben, sind allerdings einige Schwierigkeiten verbunden. Zwei gravierende Probleme sind die empirische Evidenz sowie der reale Ablauf von Markteintritten in physikalischer Zeit (vgl. hierzu IO Lehrbücher sowie Geroski, 1995; Porter, 1996). Hinsichtlich der empirischen Evidenz schreiben Pepall et al. (1999): „*Perhaps the most obvious question raised by the evidence on entry and survival is whether or not that evidence can be related to explicit predatory [d.h. Marktzutrittsbarrieren] conduct by incumbent firms*“ (Pepall et al., 1999: S. 282). Ihre Antwort darauf fällt, stellvertretend für alle anderen Lehrbücher, eindeutig aus: „[...] *in short the interpretation of the evidence that we possess is simply not clear. It may reflect the common application of predatory techniques or it may not*“ (Pepall et al., 1999: S. 283). Hinsichtlich des realen Ablaufes von Markteintritten sieht Porter (1996) eine kritische Differenz zu der Theorie der Markteintrittsspiele. Er geht davon aus, dass bei Eintrittsbeginn noch nicht alle Ressourcen an die Branche gebunden sind, mithin z.B. „*ein Preiskrieg während der Eintrittsphase [...] sehr wohl wirksam sein kann*“ (Porter, 1996: S. 607), insoweit dieser weitere Investitionsentscheidungen beeinflusst.

Bezugnehmend auf die axiomatisch strengen Markteintrittsspiele (vgl. Spence, 1977; Dixit, 1979; Dixit, 1980; Schmalensee, 1981; Maskin, 1997), aber mit stärkerem Blick auf das tatsächliche Verhalten von Unternehmen, deutet Porter (1996) in seiner Interpretation die Errichtung von Eintrittsbarrieren als eine Art Verteidigungsstrategie gegen potenzielle Neuanbieter. Der Grundsatz einer Verteidigungsstrategie beruht dabei darauf, Entscheidungsprozesse des Konkurrenten so zu beeinflussen, dass ein Angriff auf die Position des etablierten Unternehmens weniger erstrebenswert wird. Alternativ kann eine Verteidigungsstrategie darauf abzielen, dass der Herausforderer im Zeitverlauf seine Angriffsstrategie ändert und diese in für das etablierte Unternehmen weniger bedrohliche Bahnen lenkt.

Damit verschiebt Porter gegenüber der Spieltheorie das Ziel der Aktivitäten von der Markteintrittsverhinderung hin zu Verteidigungsstrategien gegen Markteintrittsfolgen. Die Minimierung von Markteintrittsfolgen für das etablierte Unternehmen kann beispielsweise durch Abwehrtaktiken, wie der Erhöhung strukturbedingter Barrieren, der Verringerung von Anreizen eines Angriffs oder der Errichtung von Eintrittsbarrieren erreicht werden (Porter, 1996). Mit dieser Verschiebung reflektiert Porter die oben genannten Probleme der empirischen Überprüfung der Aktivitäten zur Markteintrittsverhinderung. Zugleich ermöglicht sein Ansatz eine Analyse der in der Managementpraxis gebräuchlichen strategischen Aktivitäten hinsichtlich ihrer Verteidigungsqualitäten.

Die meisten Abwehrtaktiken sind kostspielig. Ein Unternehmen muss auf kurzfristige Rentabilität verzichten, um seine langfristige Position bestandsfähiger zu machen. Allerdings kann die Angriffsgefahr – es sei denn zu prohibitiv hohen Kosten – nicht vollständig gebannt werden. Daher sollen bei der Modellierung der Investitionsentscheidung für eine Reduktion der Angriffsgefahr das Angriffsrisiko und die Verteidigungskosten gegeneinander abgewogen werden (Porter, 1996). Im Gegensatz zu den axiomatisch strengen Markteintrittsspielen verzichtet Porter auf die exakte Formulierung einer optimalen Verteidigungsstrategie. Zudem fehlt eine explizite Formulierung der Evolution von Produktmärkten, die die Optimalität von Strategien verändern kann.

Das zentrale Ziel unseres Beitrages ist die exakte Formalisierung einer optimalen Verteidigungsstrategie basierend auf den Überlegungen von Porter (1996). Dabei wird insbesondere der evolutionäre Kontext der Entwicklung der Produktmärkte, mithilfe von Erkenntnissen aus der theoretischen Biologie, explizit berücksichtigt. Das Verstehen der dynamischen Entwicklung bzw. Veränderung eines Marktes, in welchem ein Unternehmen agiert, ist notwendig zur Formulierung einer sinnvollen Strategie (Porter, 1996). Ausgangspunkt der Modellierung ist ein Unternehmen, das in mehreren Produktmärkten tätig ist. Diese verfügen anfangs über eine Monopolposition, die durch potenzielle Marktzutritte gefährdet ist. Das Ziel der Verteidigungsaktivitäten ist die Minimierung von Markteintrittsfolgen für das etablierte Unternehmen. Dabei werden anhand von stilisierten Fakten z.B. hinsichtlich der Produktmarktattraktivität (erwartete Dauer des Produktlebenszyklus) sowie der Verteidigungsentschlossenheit des etablierten Unternehmens spezifische strategische Ansätze für die Optimierung von Verteidigungsstrategien formuliert.

Die Arbeit ist wie folgt aufgebaut: Im zweiten Abschnitt präsentieren wir eine kurze Zusammenfassung der von Porter (1996) dargestellten Überlegungen zu Verteidigungsstrategien, welche zur Formulierung des Modells und der Modellimplikationen herangezogen werden. Im dritten Abschnitt stellen wir die Grundstruktur eines diskreten SIR-Epidemiomodells² vor und entwickeln es für unsere Problemstellung.³ Anschließend wird im vierten Abschnitt das Grundmodell um evolutionstheoretische Aspekte erweitert und ein Konzept zur Bestimmung einer für die langfristige Rentabilität optimalen Investition in Verteidigungsstrategien hergeleitet.

Der fünfte Abschnitt dieses Beitrags präsentiert ein Anwendungsbeispiel in dem die Lösung des Optimierungsproblems zur Bestimmung der Investition in Verteidigungsstrategien vorgenommen wird. Ferner umfasst das Anwendungsbeispiel die Formalisierung der Porter'schen Postulate sowie die Formulierung weiterer strategischer Ansätze zum effektiven Einsatz von Verteidigungsstrategien. Die Arbeit schließt mit einer Zusammenfassung der Resultate und einem Ausblick für weitergehende Forschung ab.

2. Theoretische Grundlagen: Eintrittsphasenmodell und Verteidigungsstrategien

Die Formulierung einer optimalen Verteidigungsstrategie basiert auf der genauen Kenntnis dessen, wie ein Herausforderer das etablierte Unternehmen wahrnimmt und wie er die Rentabilität der zum Markteintritt alternativen Strategien evaluiert. In diesem Kontext bezeichnet Porter (1996) den Angriff eines Konkurrenten als eine „zeitlich abgestufte Folge von Entscheidungen und Maßnahmen“ und unterteilt den Eintrittsprozess in vier Phasen (Porter, 1996: S. 604):

1. Die *Voreintrittsphase* beschreibt den Zeitabschnitt vor dem tatsächlichen Eintritt. In dieser Phase analysiert der potenzielle Konkurrent eine Branche als ein mögliches Eintrittsziel.
2. Die *Eintrittsphase* ist der Zeitabschnitt, in dem Investitionen für den Aufbau einer Ausgangsposition getätigt werden. Es finden u.a. Aktivitäten wie die Vorstellung der Testprodukte, der Aufbau eines Außendienstes usw. statt.

² SIR-Epidemiomodell = susceptible–infected–recovered epidemic model; vgl. hierzu beispielsweise van Boven/Weissing (2004).

³ Wir nutzen eine vereinfachte Modellierung durch Anpassung einiger Modellparameter an unsere Problemstellung (beispielsweise c, f vgl. van Boven/Weissing (2004)) und entwickeln weitere Zusammenhänge zwischen den Modellvariablen.

3. In der *Abstufungsphase* erfolgt die Umorientierung der Eintrittsstrategie des Herausforderers zu einer langfristigen Strategie. Für diese Weiterentwicklung sind zusätzliche Investitionen erforderlich, welche über die notwendigen Investitionen zur Festigung der Stellung hinausgehen.
4. Die *Nacheintrittsphase* ist der Zeitabschnitt, in dem sich die Investitionen des neuen Anbieters auf die Erhaltung und Verteidigung seiner Position innerhalb der Branche verlagern.

Die Formulierung einer optimalen Verteidigungsstrategie ist davon abhängig, in welcher Phase des Eintrittsprozesses sich der Herausforderer befindet. In den verschiedenen Stadien des Eintrittsprozesses ist der Herausforderer unterschiedlich stark auf seine strategische Ausrichtung fixiert. Anfänglich ist er aufgrund der Unsicherheit über die Richtigkeit seiner Entscheidung nur schwach auf die Eintrittsstrategie festgelegt und kann durch erfolgreiche Abwehrtaktiken vom Eintritt abgeschreckt werden. Verzeichnet er im Zeitverlauf Erfolge, steigt sein Engagement, und der Erfolg einer Abschreckungsmaßnahme wird umso unwahrscheinlicher. Werden ferner Ressourcen für den Eintritt gebunden – zum Beispiel durch Investitionen in Spezialanlagen oder durch Abschluss langfristiger Verträge – erhöhen sich auch Austritts- und Schrumpfungsbarrrieren im Verlauf des Eintrittsprozesses. Die Verteidigung erschwert sich, je größer die Austrittsbarrrieren und das Engagement des Herausforderers werden. Ist beispielsweise aufgrund hoher Austrittsbarrrieren eine vollständige Abwehr eines Herausforderers zu kostspielig, müssen alternative Verteidigungsstrategien in Betracht gezogen werden. So kann der Incumbent unter Umständen die strategische Ausrichtung des Herausforderers so beeinflussen, dass diese möglichst geringe negative Auswirkungen hat. Durch Einsatz von Gegenmaßnahmen kann folglich der Herausforderer dazu bewegt werden, ein „weniger ehrgeiziges Ziel“ zu wählen (Porter, 1996: S. 607).

3. Diskretes SIR-Epidemiemodell

Wie viel an verfügbaren Ressourcen sollte in Verteidigungsstrategien investiert werden? Um diese Frage zu beantworten, muss der Faktor Zeit explizit in die Überlegungen miteinbezogen werden. Ein adäquates Instrumentarium hierfür bieten dynamische Modelle, welche die Mehrperiodigkeit des Optimierungsproblems abbilden. Der nächste Abschnitt wendet sich der Einführung eines solchen Modells zu.

3.1. Modellstruktur

Die nachfolgenden modelltheoretischen Überlegungen basieren auf einem diskreten SIR-Epidemiemodell aus der theoretischen Biologie, welches wiederum auf einem Matrixpopulationsmodell aufbaut (van Boven/Weissing, 2004). Den Ausgangspunkt der Modellierung stellt ein etabliertes Unternehmen dar, das mit N unterschiedlichen, nicht substituierbaren Produkten in N verschiedenen Märkten tätig ist und zum Zeitpunkt $t=0$ in den Produktmärkten eine Monopolstellung besitzt. Ferner sei angenommen, dass das betrachtete Unternehmen in allen Produktmärkten Gewinne erwirtschaftet. Durch eine derartige Annahme der Rentabilität wird bei Absenz von Markteintrittsbarrieren die Existenz potenzieller Konkurrenz mit einer positiven Präferenz für den Markteintritt sichergestellt.⁴ Denn fallen die Gewinne in einem Markt systematisch höher aus als in einem anderen, lässt sich dies grundsätzlich nur mit der Existenz von Markteintrittsbarrieren erklären (Tirole, 1999).

Die potenzielle Gefahr (Wahrscheinlichkeit) des Marktzutritts in einen der N Produktmärkte des etablierten Unternehmens bezeichnen wir mit η . Anders formuliert, bezeichnet η die Wahrscheinlichkeit eines erfolgreichen Übergangs des Herausforderers aus der Voreintritts- in die Eintrittsphase (vgl. Abbildung 4-1). Die Komplementärwahrscheinlichkeit $1-\eta$ kennzeichnet folglich die Chance einer erfolgreichen Abschreckung des Herausforderers während der Voreintrittsphase. Eine erfolgreiche Abwehr während der Voreintrittsphase kann u.a. durch Maßnahmen wie Durchführung aggressiver Marketingmaßnahmen, Abriegelung des Zugangs zu Vertriebskanälen oder Steigerung der Konsumentenwechselkosten erreicht werden (Hilke/Nelson, 1984; Moorthy, 1988; Ansari et al., 1994; Porter, 1996).

Im Zeitabschnitt unmittelbar nach dem Start eines Angriffsprozesses (d.h. während der Eintrittsphase) reagiert der Herausforderer aufgrund mangelnder Informationen über die Erfolgsaussichten seines Eintritts besonders empfindlich auf Rückschläge. Da dem etablierten Unternehmen die Identität des Entrants zu diesem Zeitpunkt bereits bekannt ist, werden zusätzliche Maßnahmen der Eintrittsabwehr möglich – z.B. durch Störung der Test- oder Einführungsmärkte mittels aggressiver Marketingmaßnahmen (Preisaktionen, Werbung, Angebot zusätzlicher Services) oder Rechtsstreitigkeiten mit dem Herausforderer (Cubbin/Domberger, 1988; Robinson, 1988; Porter, 1996). Die Erfolgswahrscheinlichkeit einer Marktberreinigung um das eingetretene Unternehmen während und nach der

⁴ Rentabilität meint in diesem Fall, dass die Gewinne höher sind als die kalkulatorischen Eigenkapitalzinsen.

Eintrittsphase bezeichnen wir mit ρ (vgl. Abbildung 4-1). Die im Zeitablauf steigenden Austrittsbarrieren machen eine erfolgreiche Marktberreinigung schwieriger und verringern somit die Erfolgswahrscheinlichkeit eben dieser. Dieser Effekt wird in der vorliegenden Arbeit vernachlässigt und die Erfolgswahrscheinlichkeit einer Marktberreinigung als konstant für alle Eintrittsphasen vorausgesetzt.

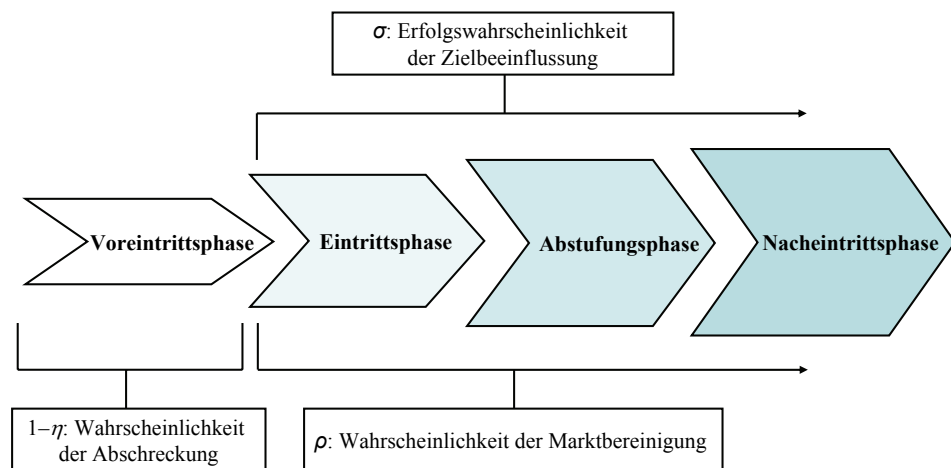


Abbildung 4-1: Erfolgswahrscheinlichkeiten von Verteidigungsstrategien

Finden Verteidigungsaktionen während der Eintritts- oder Abstufungsphase statt, also unmittelbar vor der Erhöhung von Austritts- bzw. Schrumpfungsbarrieren, kann dies den internen Entscheidungsprozess des Herausforderers beeinflussen. Innerhalb dieses Zeitraums eingesetzte Abwehrtaktiken können bewirken, dass der Herausforderer seinen Eintritt zwar nicht abbricht, jedoch ein weniger ehrgeiziges und somit für das etablierte Unternehmen weniger bedrohliches Ziel wählt (Robinson, 1988; Scherer/Ross, 1992; Porter, 1996). Der Entrant kann beispielsweise dazu bewegt werden, solche Produktsegmente zu bedienen, die für das etablierte Unternehmen selbst unattraktiv sind. Mit σ bezeichnen wir die Erfolgswahrscheinlichkeit einer derartigen Beeinflussung der Ziele des Herausforderers für je eine Periode. Eine erfolgreiche Zielbeeinflussung über einen Zeitraum von beispielsweise k Perioden kann demzufolge mit der Wahrscheinlichkeit σ^k realisiert werden. Konnte durch Verteidigungsaktionen weder eine Marktberreinigung noch eine Zielbeeinflussung vollzogen werden, soll sich das etablierte Unternehmen zur Vereinfachung mit einer Wahrscheinlichkeit $1-\sigma$ aus dem betreffenden Produktmarkt zurückziehen (vgl. Abbildung 4-1). Wir unterstellen somit für diesen Fall, dass die Anfangsziele des Herausforderers so hoch angesetzt und seine internen Prozesse so überlegen sind, dass ein langfristiges Agieren beider Unternehmen in einem Duopol unmöglich

ist. Um die Modellformulierung möglichst einfach zu gestalten, wird im Folgenden der Umstand vernachlässigt, dass während der Eintrittsphase eine Umorientierung der Eintrittsstrategie des Herausforderers zu einer langfristigen Strategie stattfindet. Wir gehen davon aus, dass die Wahrscheinlichkeit σ im Zeitablauf konstant ist, und dass eine innerhalb vorheriger Eintrittsphasen durchgeführte Zielbeeinflussung auch während der Abstufungs- und Nacheintrittsphase aufrechterhalten werden muss.

Ferner kann einer der N Produktmärkte des Incumbents z.B. aufgrund nachfragebedingter Technologiewechsel aus der Industrie ausscheiden. Wir bezeichnen eine solche Austrittswahrscheinlichkeit eines Produktmarktes mit $1-P$. Die Verbleibwahrscheinlichkeit eines Produktmarktes in der Industrie wird somit durch P ausgedrückt. Die erwartete Länge des Produktlebenszyklus ist demzufolge gegeben durch $1/(1-P)$.⁵

Da die eben beschriebenen Eintrittswahrscheinlichkeiten unabhängig von dem jeweiligen Produktmarkt des etablierten Unternehmens sind, unterstellen wir eine homogene Anfälligkeit bzgl. der obigen Einflussfaktoren.⁶ Die Wahrscheinlichkeiten η , ρ und σ implizieren drei mögliche Zustände, welche ein Produktmarkt im Zeitverlauf annehmen kann:

- 1) Anfangszustand \rightarrow Monopolzustand (AM),
- 2) Zustand nach einem erfolgreichen Eintritt eines Herausforderers \rightarrow Oligopolzustand (O),
- 3) durch erfolgreiche Marktverdrängung wiedererlangter Anfangszustand \rightarrow wiedererlangter Monopolzustand (WM).

Ferner sei im Folgenden davon ausgegangen, dass jeweils nur ein Herausforderer in je einen Produktmarkt eintreten kann.

Die Dynamik der Marktentwicklung wird durch die Rekurrenzgleichung

$$(4.1) \quad n^{t+1} = An^t, \quad t \in \mathbb{N},$$

repräsentiert (vgl. Caswell, 2001), wobei der Vektor $n^t = (n_{AM}^t, n_O^t, n_{WM}^t)^T$ die Anzahl der Produktmärkte des betrachteten Unternehmens in den jeweiligen Zuständen (AM), (O), (WM) zum Zeitpunkt t beschreibt. Die Elemente a_{ij} der Matrix

⁵ Es sei davon ausgegangen, dass nach dem Ablauf des Produktlebenszyklus der entsprechende Produktmarkt ebenfalls nicht mehr existent ist.

⁶ Diese undifferenzierte Betrachtungsweise der einzelnen Produkte ist aus einer kurzfristigen Perspektive einschränkend, da beispielsweise die Profitabilität einzelner Produkte die oben beschriebenen Eintrittswahrscheinlichkeiten beeinflusst. Aus einer langfristigen Perspektive stellt Geroski (1995) in einer Zusammenfassung empirischer Arbeiten zu Markteintritten fest, dass zwischen Industrien nur geringe Unterschiede in den Markteintrittsraten bestehen.

$$(4.2) \quad A = \begin{pmatrix} P(1-\eta) + \zeta F_{AM} & \zeta F_O & \zeta F_{WM} \\ P\eta & P\sigma(1-\rho) & 0 \\ 0 & P\sigma\rho & P \end{pmatrix}$$

kennzeichnen den Übergang der Produktmärkte aus dem Zustand j in den Zustand i ($i, j \in \{AM, O, WM\}$) pro Zeiteinheit.

Im weiteren Verlauf der Arbeit erfolgt die Modellierung kurzfristiger bzw. langfristiger Rentabilität anhand der kurzfristigen und langfristigen Wachstumsperformance eines Unternehmens. Dieser Übergang stellt implizit auf einen positiven Zusammenhang zwischen der Rentabilität eines Unternehmens und seinem Wachstum, etwa aufgrund von Lernkurveneffekten von der Art der Erfahrungskostenkurven, ab (vgl. Epple et al., 1991).⁷

Die Terme F_j bezeichnen die kurzfristige Zunahme der Anzahl der Produktmärkte, die sich aktuell in der Klasse j ($j \in \{AM, O, WM\}$) befinden: Die aus dem Wachstum resultierende Rentabilität begünstigt die Freisetzung von Mitteln, die in die Entwicklung neuer Produkte investiert werden können (Kotler/Bliemel, 2001). Die Herausbildung neuer Produkte induziert wiederum die Entstehung neuer Produktmärkte.⁸ Diese Produktmärkte ($F_{AM}^* n_{AM}^t, F_O^* n_O^t, F_{WM}^* n_{WM}^t$) werden dabei in Anbetracht des Produktlebenszykluskonzepts dem Marktzustand (AM) zugerechnet.⁹ Der Faktor ζ ist notwendig, um ein unendliches Wachstum des Gesamtmarktes des betrachteten Unternehmens zu verhindern und wird im nächsten Abschnitt ausführlich erläutert.

Für die Anwendung eines SIR-Epidemiemodells muss an dieser Stelle eine weitere Annahme getroffen werden: Nach der erfolgreichen Marktberreinigung eines Produktmarktes (d.h. nach der Erreichung des Zustands (WM)) sollen keine weiteren Markteintritte stattfinden können. Die bereinigten Produktmärkte befinden sich somit in einem – gegen weitere Markteintritte – immunisierten Zustand. Eine derartige Annahme ist insofern gerechtfertigt, als dass eine erfolgreiche Marktberreinigung die Verteidigungsentschlossenheit des Incumbents glaubhaft signalisiert und somit weitere potenzielle Entrants von einem Markteintritt abschreckt (Kreps/Wilson, 1982; Milgrom/Roberts, 1982b; Goel, 1994).

⁷ Bei dieser Voraussetzung ist uns bewusst, dass tatsächlich eine optimale Unternehmensgröße für die maximale Rentabilität existiert.

⁸ Man stelle sich beispielsweise einen Fischschwarm vor. Dieser wächst nicht aufgrund des Wachstums einzelner Fische, sondern durch eine Vermehrung der Anzahl der Fische.

⁹ Wied-Nebbecking (2004) weist darauf hin, dass in der Anfangsphase des Produktlebenszyklus zumeist die Marktform des Monopols vorliegt.

3.2. Marktanteilsregulierung

Eine asymptotische Betrachtung der Modelldynamik gegeben durch die Rekurrenzgleichung (4.1) impliziert, dass diese gegen die Gleichung

$$(4.3) \quad \lambda u = Au$$

konvergiert (Caswell, 2001; vgl. für weitere Details Anhang A.1.).¹⁰ Der Parameter λ bezeichnet den dominanten Eigenwert der Übergangsmatrix A . Dieser beschreibt, dass der Gesamtmarkt des etablierten Unternehmens bei jedem Iterationsschritt um einen konstanten Faktor λ wächst und stellt demzufolge die langfristige Wachstumsrate des Gesamtmarktes dar. Der Vektor $u = (u_{AM}, u_O, u_{WM})^T$ ist der rechte Eigenvektor zum Eigenwert λ und drückt die langfristige Verteilung der Produktmärkte des Incumbents über die Zustände (AM , O , WM) aus.

Wäre der Eigenwert λ größer eins, würde der Gesamtmarkt des etablierten Unternehmens unbegrenzte langfristige Wachstumspotenziale aufweisen. Für den Fall, dass λ kleiner eins wäre, würde dagegen die Größe des Gesamtmarktes langfristig gegen Null schrumpfen. Aus externer Perspektive ist die Annahme einer unendlich wachsenden Nachfrage sicherlich problematisch. Aus interner Perspektive ist unendliches Unternehmenswachstum vor dem Hintergrund stark anwachsender Koordinationskosten und steigender Ineffizienzen des Managements bei großen Organisationen auszuschließen (Coase, 1988). Diese Probleme können durch den Faktor ζ eliminiert werden, indem mithilfe der Bedingung

$$(4.4) \quad 1 - P(1 - \eta) = \zeta \left(F_{AM} + \frac{P\eta}{1 - P\sigma(1 - \rho)} \left(F_O + \frac{P\sigma\rho}{1 - P} F_{WM} \right) \right)$$

der Wert des langfristigen Wachstums λ auf Eins normiert wird.¹¹ Die Herleitung der Gleichung (4.4) wird im Anhang A.1. aufgezeigt.

Die linke Seite der Gleichung beschreibt die Anzahl der Produktmärkte des etablierten Unternehmens, die pro Iteration aus der Zustandsklasse (AM) ausscheiden, weil entweder ein neuer Wettbewerber in diese Märkte eingetreten ist oder die Produktmärkte nicht mehr existent sind. Die rechte Seite entspricht der Wachstumsrate der Anzahl der Produktmärkte, die dem Zustand (AM) zuzurechnen sind.

¹⁰ Die positiven Matrixeinträge sichern die Konvergenz, wobei die Nichtlinearität der Übergangsmatrix aufgrund der Abhängigkeit von $\eta(n^t)$ zur Vereinfachung vernachlässigt wird (vgl. Anhang A.1.).

¹¹ Es sei an dieser Stelle angemerkt, dass die Normierung des langfristigen Wachstums λ auf Eins ausschließlich im später berechneten Gleichgewicht vorgenommen wird.

Der Faktor ζ reguliert das Wachstum des Gesamtmarktes¹², indem er Gleichung (4.4) im Gleichgewicht hält und somit langfristig die Bedingung $\lambda=1$ sichert. Die Einzelheiten dieser Regulierung sind für unsere weitere Betrachtung nicht relevant. Gleichung (4.4) wird stattdessen in den folgenden Untersuchungen als eine Bedingung für ζ angesehen.

3.3. Verteidigungsentschlossenheit

Gewöhnlich ist die Abschreckung das Ideal einer Verteidigungsstrategie, welche den Herausforderer daran zu hindern versucht, den Eintrittsprozess zu beginnen (Porter, 1996). Konnte der Eintritt des Herausforderers durch erfolgreiche Abschreckung während der Voreintrittsphase nicht verhindert werden, befindet sich der entsprechende Produktmarkt gemäß unserer Modellannahme vorläufig im Oligopol. Zur Wiedererlangung des Monopolzustands muss der Incumbent Gegenmaßnahmen¹³ ergreifen, die den Herausforderer dazu veranlassen, seinen Eintrittsprozess abzubrechen.

Die Gefahr eines Marktzutritts durch einen Entrant kann nicht als konstant angesehen werden. Bei der strategischen Entscheidung für eine adäquate Verteidigungsstrategie muss das etablierte Unternehmen die Frage berücksichtigen, ob sein Verhalten gegenüber dem Herausforderer auf andere potenzielle Herausforderer entmutigend oder stimulierend wirkt (Kreps/Wilson, 1982; Milgrom/Roberts, 1982b; Easley et al., 1985; Porter, 1996). Ein erfolgreicher Markteintritt in einen Markt, in dem ein Produkt des etablierten Unternehmens aktiv ist, kann als ein Schwächesignal angesehen werden und zu einer Vergrößerung der Markteintrittswahrscheinlichkeit η in weitere Produktmärkte des etablierten Unternehmens führen. Es kann also die Vermutung ausgesprochen werden:

„[...] *allowing entry might signal weakness on the part of the incumbent*“

(Goel, 1994: S. 54).

Dieses Verhalten des Reputationsaufbaus als „fierce competitor“ lässt sich in der Realität beispielsweise in Telekommunikationsmärkten beobachten (Foros/Nord, 2000: S. 12). Neben den Reputationsüberüberlegungen erhöht der Anteil der Produktmärkte im Oligo-

¹² ζ kann beispielsweise als eine Rückgangsquote des Wachstums F_j , $j \in \{AM, O, WM\}$ aufgrund unprofitabler Wachstumsinvestitionen des Managements interpretiert werden.

¹³ Wirksame Gegenmaßnahmen basieren darauf, durch Abwehrtaktiken die Erwartungen des Entrants zu verändern (vgl. Porter, 1996).

polzustand die Gefahr eines indirekten Markteintritts in weitere Märkte durch bereits eingetretene Herausforderer (Caves/Porter, 1977).

Die Anzahl der Produktmärkte im Oligopolzustand n_o^t kann folglich als ein Indikator für die „Verteidigungsentschlossenheit“ des etablierten Unternehmens gegenüber potenziellen Markteintritten betrachtet werden. Ein hoher Wert von n_o^t signalisiert Chancen für weitere potenzielle Entrants und ermutigt diese zu einem Eintritt. Ein niedriger Wert suggeriert dagegen Verteidigungsentschlossenheit des etablierten Unternehmens und trägt durch erhöhte Vergeltungserwartung zu einer Reduktion der Markteintrittsversuche bei.

Die Wahrscheinlichkeit η des Marktzutritts in einen der N Produktmärkte durch einen Entrant kann demzufolge in zwei Einflussfaktoren zerlegt werden:

$$(4.5) \quad \eta = g \cdot u_o, \quad g \in [0;1].$$

$u_o = n_o^t / (n_{AM}^t + n_o^t + n_{WM}^t)$ bezeichnet dabei den relativen Anteil der Produktmärkte im Oligopolzustand zum Zeitpunkt t , welcher die Verteidigungsentschlossenheit signalisiert. Durch g wird hingegen die um den Effekt der Verteidigungsentschlossenheit bereinigte Wahrscheinlichkeit des Marktzutritts bezeichnet.

4. Evolutionäre Erweiterung des Modells

Das Modell enthält bisher nur exogene, von der Umwelt determinierte Wahrscheinlichkeiten. Nun wechseln wir die Betrachtungsweise, indem wir die Wahrscheinlichkeit eines Markteintritts g , die Erfolgswahrscheinlichkeit der Beeinflussung der Ziele des Herausforderers σ sowie die Wahrscheinlichkeit einer Marktbereinigung ρ als endogen bestimmt durch den Investitionsbetrag x in Verteidigungsstrategien unterstellen. Mit höheren Investitionen in Verteidigungsstrategien werden eine Beeinflussung der Ziele des Herausforderers und eine Marktbereinigung wahrscheinlicher, die Erfolgswahrscheinlichkeit eines Markteintritts nimmt dagegen ab. Aus diesem Grund werden die Funktionen $\sigma(x)$, $\rho(x)$ als streng monoton steigend und $g(x)$ als streng monoton fallend im Investitionsbetrag x vorausgesetzt.

Einerseits ist die Errichtung von Markteintrittsbarrieren zur Erwirtschaftung von Gewinnen notwendig (Bain, 1956; Tirole, 1999). Andererseits sind die meisten Abwehrtaktiken kostspielig. Durch Bindung der als beschränkt unterstellten Ressourcen senken sie kurzfristig die Rentabilität eines Unternehmens, um seine Position langfristig zu si-

chern (Porter, 1996). Es kann folglich davon ausgegangen werden, dass der Aufbau und die Nutzung von Verteidigungsstrategien die kurzfristige Wachstumsperformance eines Unternehmens reduzieren. Aus diesem Grund nehmen wir an, dass die Wachstumsparameter $F_{AM} = F_{AM}(x)$, $F_O = F_O(x)$ und $F_{WM} = F_{WM}(x)$ in der Investition x monoton fallend sind.

Die Anwendung eines Matrixpopulationsmodells ermöglicht die Simulation der evolutionären Entwicklung des etablierten Unternehmens in Abhängigkeit seiner Investitionsentscheidung x in Verteidigungsstrategien. Im Folgenden wird es darum gehen, den Begriff der „optimalen Investition“ x^* zu konkretisieren und eine formale Bedingung zur Bestimmung einer solchen Investitionsentscheidung herzuleiten.

4.1. Evolutionsstabile Strategien

Wie bereits angesprochen, bindet die Errichtung von Verteidigungsstrategien Ressourcen und senkt somit die kurzfristige Wachstumsperformance eines Unternehmens. Bildung und Einsatz von Verteidigungsstrategien sind jedoch zur langfristigen Sicherung der Unternehmensposition notwendig. So darf zum einen die Investition in Verteidigungsstrategien nicht zu hoch ausfallen, da hierdurch zu starke Rückgänge der kurzfristigen Performance verursacht werden, die aus kurzfristiger (und insbesondere langfristiger) Perspektive ein Bestehen des Unternehmens gefährden könnten. Zum anderen darf sie nicht zu niedrig sein, weil dadurch zwar der kurzfristige Erfolg, jedoch nicht das langfristige Überleben des Unternehmens sichergestellt wird. Demzufolge besteht die Notwendigkeit eines Konzeptes, mit dessen Hilfe der Trade-off zwischen der kurzfristigen und langfristigen Performance gelöst und somit eine optimale Investition in Verteidigungsstrategie bestimmt werden kann.

Zur Ermittlung der aus einer evolutionären Perspektive optimalen Investition in Verteidigungsstrategien wird im Folgenden das Konzept evolutionsstabiler Strategien (ESS) herangezogen. Dieses Konzept stammt aus der evolutionären Spieltheorie und basiert auf den Arbeiten von Maynard Smith/Price (1973) und Maynard Smith (1982). Zur Einführung evolutionsstabiler Strategien betrachten wir eine große Population von Individuen, die wiederholt in zufälligen Paaren zusammengesetzt an einem symmetrischen Zweipersonenspiel teilnimmt. Die Auszahlungen des Spiels werden im Kontext der evolutionären Spieltheorie als Fitnesswerte bezeichnet und können als ein Maß für die Überlebenswahrscheinlichkeit entsprechender Individuen betrachtet werden (Frank, 1998).

Eine Strategie wird als evolutionenstabil bezeichnet, wenn sie die strikt beste Antwort gegen sich selbst ist – d.h. falls die Strategie als Antwort gegen sich selbst die höchste Auszahlung im Vergleich zu allen anderen Alternativstrategien generiert (Amann, 1999; Samuelson, 2002).¹⁴ Das Kriterium der evolutionären Stabilität impliziert, dass evolutionenstabile Strategien ein Verhaltensmuster darstellen, das potenzielle Eindringlinge mit Alternativstrategien erfolgreich abwehrt. Anders formuliert, kann durch den Einsatz evolutionenstabiler Strategien die eigene Überlebenswahrscheinlichkeit maximiert werden (Dawkins, 1989; Parayre/Hurry, 2001; Samuelson, 2002). Darüber hinaus lässt sich auf Grundlage des Konzepts evolutionenstabiler Strategien die Menge der Nash-Gleichgewichte sinnvoll eingrenzen, da die aus einer dynamischen Perspektive unplausiblen Nash-Gleichgewichte – d.h. diejenigen Gleichgewichte, die sich nicht in einem dynamischen Anpassungsprozess herausbilden können – ausgeschlossen werden (Taylor/Jonker, 1987; Samuelson, 2002).

Zur Verdeutlichung des Konzepts evolutionenstabiler Strategien betrachten wir eine Investitionsstrategie x in Verteidigungsstrategien des etablierten Unternehmens und eine Alternativstrategie $y \neq x$ eines Herausforderers, der in einen Produktmarkt des Incumbents bereits eingetreten ist.¹⁵ Zur Beurteilung der „Güte“ einer Investitionsentscheidung in Verteidigungsstrategien wird das langfristige Wachstum – abgebildet durch den dominanten Eigenwert λ der Transaktionsmatrix A – herangezogen. Die asymptotische Wachstumsrate λ wird daher im Folgenden gemäß dem evolutionären Kontext als ein Fitnesswert betrachtet.

Untersuchen wir zunächst den Fall, dass durch Einsatz einer Alternativstrategie y ein höheres langfristiges Wachstum der Anzahl der Produktmärkte im Vergleich zur Strategie x realisierbar ist (d.h. $\lambda(y) > \lambda(x)$). Unter der Annahme, dass ein unendliches Wachstum der Anzahl verfügbarer Produktmärkte im Zeitablauf ausgeschlossen ist (vgl. Abschnitt 3.2.), kann sich der Herausforderer gegenüber dem etablierten Unternehmen langfristig durchsetzen. Ist dagegen das Wachstum beim Einsatz einer „Alternativstrategie“ y geringer als bei x (d.h. $\lambda(x) > \lambda(y)$), wird der Entrant auf lange Sicht aus dem Markt verdrängt – das langfristige Überleben des Incumbents wäre damit gesichert.

Bei der Herleitung einer evolutionenstabilen Strategie muss jedoch berücksichtigt werden, dass die Entwicklung eines Herausforderers nicht nur alleine von seiner eigenen

¹⁴ Eine ausführliche Darstellung des ESS-Konzepts befindet sich im Anhang A.2.

¹⁵ Es ist ebenso möglich, dass der Entrant gleichzeitig in mehrere Produktmärkte eintritt. Zur Durchführung einer ESS-Analyse ist es jedoch notwendig anzunehmen, dass der Anteil der Produktmärkte des Entrants nur einen geringen Anteil der von dem Incumbent besetzten Produktmärkte darstellt.

Investitionsentscheidung y abhängt, sondern auch von der Investitionsentscheidung x des Incumbents. So erhöht sich mit dem steigenden Anteil der Produktmärkte des Incumbents im Oligopolzustand $u_O(x)$ die Markteintrittswahrscheinlichkeit η in einen von dem Entrant besetzten Produktmarkt, da durch den höheren Anteil $u_O(x)$ die Wahrscheinlichkeit eines indirekten Markteintritts gesteigert wird. Somit gilt für die Markteintrittswahrscheinlichkeit η in einen Produktmarkt des Entrants gemäß Gleichung (4.4): $\eta(y,x)=g(y)u_O(x)$. Ebenso ist der Faktor ζ aufgrund Gleichung (4.4) von den restlichen Modellparametern und somit auch indirekt von x abhängig. Insgesamt ergibt sich die folgende Übergangsmatrix für die dynamische Entwicklung eines Herausforderers mit der Investitionsentscheidung y :

$$(4.6) \quad A(y,x) = \begin{pmatrix} P(1-\eta(y,x)) + \zeta(x)F_{AM}(y) & \zeta(x)F_O(y) & \zeta(x)F_{WM}(y) \\ P\eta(y,x) & P\sigma(y)(1-\rho(y)) & 0 \\ 0 & P\sigma(y)\rho(y) & P \end{pmatrix}$$

Die Gleichung $m^{t+1}=A(y,x)m^t$, $t \in \mathbb{N}$, konvergiert für $t \rightarrow \infty$ gegen $\lambda(y,x)u=A(y,x)u$, wobei $\lambda(y,x)$ den dominanten Eigenwert der Übergangsmatrix $A(y,x)$ und m die Verteilung der Produktmärkte des Herausforderers über die Zustände (AM , O , WM) bezeichnen (Caswell, 2001). Der dominante Eigenwert $\lambda(y,x)$ beschreibt das asymptotische Wachstum der Produktmärkte des Entrants mit dem Investitionsbetrag y in Verteidigungsstrategien.

Im Falle $\lambda(y,x) > \lambda(x,x)$, übersteigt die asymptotische Wachstumsrate des Herausforderers die des Incumbents, so dass angesichts einer begrenzten Anzahl von Produktmärkten das etablierte Unternehmen langfristig aus dem Gesamtmarkt verdrängt wird. Ist dagegen $\lambda(x,x) > \lambda(y,x)$, kann der Entrant erfolgreich abgewehrt werden. Somit genügt eine Investition x der evolutionären Stabilitätseigenschaft, falls die Voraussetzung

$$(4.7) \quad \lambda(x,x) > \lambda(y,x)$$

für alle beliebigen Alternativstrategien y (mit $y \neq x$) erfüllt ist (Amann, 1999).¹⁶

4.2. Herleitung einer evolutionsstabilen Strategie

Wie im vorherigen Abschnitt formuliert, wird die asymptotische Marktwachstumsrate $\lambda(y,x)$ als eine Art Fitnessmaß betrachtet, welches eine ESS-Analyse ermöglicht. Bedingung (4.7) besagt, dass eine Investition $x=x^*$ in Verteidigungsstrategien genau dann evo-

¹⁶ Vgl. dazu Anhang A.2.

lutionsstabil ist, wenn $\lambda(y, x^*) < \lambda(x^*, x^*) = 1$ ¹⁷ für alle $y \neq x^*$ gilt. Anders formuliert, x^* ist genau dann ESS, wenn die Funktion $\lambda(y, x^*)$ in y an der Stelle $y = x^*$ ein lokales Maximum besitzt, d.h.

$$(4.8) \quad \left. \frac{\delta \lambda(y, x^*)}{\delta y} \right|_{y=x^*} = 0.$$

Die mathematische Herleitung der hinreichenden Bedingung sowie der Bedingung zur Überprüfung der Stabilitätseigenschaft von x^* wird im Anhang A.3. und A.5. vorgenommen.

Die Bestimmung einer evolutionsstabilen Strategie mithilfe der Gleichung (4.8) benötigt die Berechnung der Eigenwerte der Transaktionsmatrix $A(y, x)$. Die Eigenwertberechnung führt jedoch insbesondere bei größeren Matrizen schnell zu unüberschaubaren und komplizierten Rechnungen. Die Kalkulation der Eigenwerte lässt sich jedoch durch die Einbeziehung linker Eigenvektoren umgehen (Caswell, 2001). Wie in Anhang A.4. aufgezeigt, ergibt die Anwendung des linken und des rechten Eigenvektors folgende zur Gleichung (4.8) äquivalente Bedingung für die Bestimmung einer ESS x^* :

$$(4.9) \quad \sum_{i,j} v_i^* u_j^* \frac{\delta a_{ij}(y, x^*)}{\delta y} = 0,$$

wobei $v_i^* = v_i(x^*)$ den linken Eigenvektor und $u_i^* = u_i(x^*)$ den rechten dominanten Eigenvektor bei einer Investition x^* in Verteidigungsstrategien bezeichnen.

Das Einsetzen der Einträge der Matrix (4.6) in Gleichung (4.9) impliziert folgende Bedingung für eine evolutionsstabile Investition in Verteidigungsstrategien:

$$(4.10) \quad P \left[(v_O^* - v_{AM}^*) u_{AM}^* \frac{\delta \eta}{\delta y} \Big|_{y=x^*} + v_O^* u_O^* \frac{\delta \sigma}{\delta y} \Big|_{y=x^*} + (v_{WM}^* - v_O^*) u_O^* \frac{\delta \sigma \rho}{\delta y} \Big|_{y=x^*} \right] = \\ -\xi^* v_{AM}^* \left[u_{AM}^* \frac{\delta F_{AM}}{\delta y} \Big|_{y=x^*} + u_O^* \frac{\delta F_O}{\delta y} \Big|_{y=x^*} + u_{WM}^* \frac{\delta F_{WM}}{\delta y} \Big|_{y=x^*} \right].$$

Die linke Seite der Gleichung (4.10) beschreibt die evolutionären Vorteile der Erhöhung des Investitionsbetrags x^* in Verteidigungsstrategien (1) durch Reduktion der Wahrscheinlichkeit η des Zutritts in einen Produktmarkt durch einen Entrant, (2) durch die Erhöhung der Erfolgswahrscheinlichkeit ρ einer Marktberreinigung um das eingetretene Unternehmen und (3) durch die Steigerung der Wahrscheinlichkeit σ einer erfolgreichen Beeinflussung der Ziele des Herausforderers. Die rechte Seite der obigen Gleichung spiegelt die evolutionären Kosten eines erhöhten Aufbaus von Verteidigungsstrategien

¹⁷ Wie bereits früher angesprochen, wird die langfristige Wachstumsrate bei einer optimalen Investition x^* in Markteintrittsbarrieren durch den Faktor ζ auf Eins normiert.

aufgrund der Reduktion der kurzfristigen Wachstumsperformance des etablierten Unternehmens wider.

Um unter der Verwendung der Gleichung (4.10) eine optimale Investition in Verteidigungsstrategien herleiten zu können, müssen die funktionalen Zusammenhänge zwischen dem Investitionsbetrag x und den Parametern σ , ρ , g , F_{AM} , F_O und F_{WM} näher konkretisiert werden. Die differenzierte Festlegung der funktionalen Zusammenhänge zwischen F_{AM} , F_O und F_{WM} und dem Investitionsbetrag x ermöglicht insbesondere eine detaillierte Berücksichtigung der Auswirkungen geplanter Verteidigungsstrategien. Werden z. B. vom Incumbent nur diejenigen Verteidigungsstrategien eingesetzt, die eine Marktberreinigung bezwecken (d.h. Verteidigungsstrategien, die erst nach einem bereits stattgefundenen Markteintritt eines Herausforderers eingesetzt werden – beispielsweise ein direkter Preiskrieg), müssen die Performanceeinbußen bei F_O am stärksten gewichtet werden. Werden dagegen nur Abschreckungsmaßnahmen während der Voreintrittsphase geplant, ist mit dem stärksten Rückgang von F_{AM} zu rechnen.

5. Modellimplikationen

In diesem Abschnitt werden mögliche Anwendungen des präsentierten Modells näher beleuchtet. Zu diesem Zweck wird im ersten Schritt das Modell einer Grenzwertbetrachtung unterzogen. Anschließend wird die Anwendung der Gleichgewichtsbedingung (4.10) anhand eines einfachen Beispiels aufgezeigt. Neben der Bestimmung einer optimalen Investitionshöhe in Verteidigungsstrategien werden darüber hinaus unter Verwendung von (4.10) weitere strategische Ansätze zum effektiven Einsatz von Verteidigungsstrategien formuliert. Dazu werden spezifische Parameterzusammenhänge im Modell untersucht und in Zwischenergebnissen zusammengefasst.

5.1. Asymptotisch stabile Marktstruktur

Wie bereits dargestellt, konvergiert die Verteilung der Produktmärkte des etablierten Unternehmens $n^t = (n_{AM}^t, n_O^t, n_{WM}^t)^T$ gegen die stabile Verteilung $u = (u_{AM}, u_O, u_{WM})^T$, welche unter der Annahme $\lambda=1$ durch die Gleichung $u=Au$ festgelegt ist.¹⁸ Mittels einer einfachen Rechnung ergibt sich der folgende Zusammenhang zwischen dem Anteil der Produktmärkte im Oligopol- und Anfangsmonopolzustand:

¹⁸ Siehe Anhang A.1.

$$(4.11) \quad u_O = \frac{P\eta}{1 - P\sigma(1 - \rho)} u_{AM}.$$

Die aus (4.5) folgende Abhängigkeit zwischen η und u_O wird an dieser Stelle zunächst ignoriert. Gleichung (4.11) besagt, dass die stabile Verteilung der Klasse (O) proportional zum Anteil der Produktmärkte $P\eta u_{AM}$, in denen in der aktuellen Periode ein Markteintritt stattgefunden hat, und zu der erwarteten Verweildauer eines Produktmarktes im Oligopolzustand $1/(1 - P\sigma(1 - \rho))$ ist. Der asymptotisch stabile Anteil u_O der Klasse (O) vergrößert sich, je weniger Herausforderer in unterschiedlichen Produktmärkten durch Abschreckungsmaßnahmen des etablierten Unternehmens erfolgreich an einem Eintrittsprozess gehindert werden. Ferner steigt u_O , falls der Incumbent länger andauern- de Gegenmaßnahmen benötigt, um den Eintrittsprozess während und nach der Eintritts- phase abzuwehren. Dabei muss der betreffende Produktmarkt weiterhin existent und das entsprechende Unternehmen in diesem Markt tätig sein.

Analog ergibt sich ein Ausdruck für den Anteil der Produktmärkte im wiederer- langten Monopolzustand in Abhängigkeit von u_O :

$$(4.12) \quad u_{WM} = \frac{P\sigma\rho}{1 - P} u_O.$$

Gleichung (4.12) drückt aus, dass u_{WM} proportional zum Anteil der Produktmärkte $P\sigma\rho u_O$, in denen eine erfolgreiche Marktberreinigung stattgefunden hat, und zu der erwarteten Dauer des Produktlebenszyklus $1/(1 - P)$ ist. Der Anteil u_{WM} der Klasse (WM) steigt folglich mit der Anzahl der Produktmärkte, in denen der Herausforderer nach der Vorein- trittsphase erfolgreich verdrängt werden konnte. Ferner vergrößert sich der Anteil u_{WM} mit dem Anstieg der erwarteten Dauer des Produktlebenszyklus, da dadurch weniger Produktmärkte aus der Klasse (WM) ausscheiden.

5.2. Investitionen in die Marktberreinigung

Im Folgenden wird das Szenario untersucht, in dem Investitionen nur in diejenigen Ver- teidigungsstrategien getätigt werden, die auf eine Marktberreinigung abzielen und somit erst dann zum Einsatz kommen, wenn der Entrant bereits in einen Produktmarkt eingetre- ten ist. Verteidigungsstrategien, die eine Abschreckung des Herausforderers von einem Markteintritt bzw. eine Beeinflussung der Ziele des Entrants bezwecken, werden in die- sem Fall nicht eingesetzt. Mit anderen Worten beeinflusst die Investition in Verteidi- gungsstrategien in dem betrachteten Szenario nur die Erfolgswahrscheinlichkeit ρ einer

Verdrängung des eingetretenen Unternehmens, die Wahrscheinlichkeiten η und σ bleiben dagegen unabhängig von der Investitionsentscheidung x .

Mit F_1, F_2, F_3 , bezeichnen wir die kurzfristige Wachstumsperformance eines Produktmarktes in den Zuständen (AM, O, WM) bei fehlenden Investitionen in Verteidigungsstrategien und mit x den Anteil der zur Verfügung stehenden Ressourcen, der in Verteidigungsstrategien investiert wird. Da in diesem Szenario Investitionen ausschließlich in Verteidigungsstrategien getätigt werden, die eine Marktberreinigung bezwecken, kann zur Vereinfachung davon ausgegangen werden, dass nur die kurzfristige Wachstumsperformance der Produktmärkte im Oligopolzustand von der Investitionsentscheidung x in Verteidigungsstrategien beeinflusst wird. Die kurzfristige Wachstumsperformance der Produktmärkte im Anfangsmonopolzustand sowie im wiedererlangten Monopolzustand bleiben somit von der Investition x unberührt.¹⁹

Ein möglicher funktionaler Zusammenhang zwischen ρ und dem Investitionsbetrag $x \in [0;1]$ in Verteidigungsstrategien kann durch die Gleichung

$$(4.13) \quad \rho(x) = \rho_0 + (\rho_1 - \rho_0)x^q, \quad q \in (0;1)$$

beschrieben werden. Die Funktion (4.13) besagt, dass das Unternehmen die Erfolgswahrscheinlichkeit ρ einer Marktberreinigung ausschließlich im Intervall $[\rho_0; \rho_1]$ durch seine Investitionsentscheidung beeinflussen kann. Durch den Parameter q wird der Grad der annehmenden Grenzrate der Investitionen x festgelegt.

Für eine Nachbildung des Trade-offs zwischen der Investition in Verteidigungsstrategien und der kurzfristigen Wachstumsperformance F_O sei angenommen, dass bei einer Investition $x \in [0;1]$ die maximale Wachstumsperformance F_2 genau um den Anteil x zurückgeht. Insgesamt ergibt sich somit folgender funktionaler Zusammenhang zwischen der Investitionsentscheidung x und der kurzfristigen Wachstumsperformance:

$$(4.14) \quad \begin{aligned} F_{AM}(x) &= F_1, \\ F_O(x) &= (1-x)F_2, \\ F_{WM}(x) &= F_3. \end{aligned}$$

Aufgrund von (4.14) und der Annahme, dass die Investitionsentscheidung x ausschließlich die Erfolgswahrscheinlichkeit ρ einer Marktberreinigung um das eingetretene Unternehmen positiv beeinflusst, vereinfacht sich Gleichung (4.10) zu

¹⁹ F_{AM} und F_{WM} können ebenfalls durch Einsatz von Verteidigungsstrategien, die auf eine Marktberreinigung abzielen, reduziert werden. So müssen zum einen bereits im Anfangsmonopolzustand Kapitalrücklagen gebildet werden, um im Falle eines Wettstreits mögliche Liquiditätseingpässe ausgleichen zu können. Des Weiteren kann F_{WM} ebenfalls beeinflusst werden, da beispielsweise nach einem erfolgreich durchgeführten Preiskampf das Ursprungspreisniveau nicht notwendigerweise friktionslos wiederhergestellt werden kann.

$$(4.15) \quad \left. \frac{\delta \rho}{\delta y} \right|_{y=x^*} = \frac{\zeta^* F_2 v_{AM}^*}{P \sigma (v_{WM}^* - v_O^*)}$$

Nach Einsetzen von ζ^* (aus Gleichung (4.4)) und des linken normierten Eigenvektors v , ergibt sich Gleichung (4.15) in Abhängigkeit der Modellparameter:²⁰

$$(4.16) \quad \left. \frac{\delta \rho}{\delta y} \right|_{y=x^*} = \frac{F_2(1-P)[1-P\sigma(1-\rho^*)]}{P\sigma[P(1-\sigma)+x^*(1-P)]}$$

Der Schnittpunkt zwischen der Ableitung von (4.13) und Funktion (4.16) legt eindeutig eine evolutionsstabile Investitionshöhe x^* in Verteidigungsstrategien fest und ist in Abbildung 4-2 dargestellt.

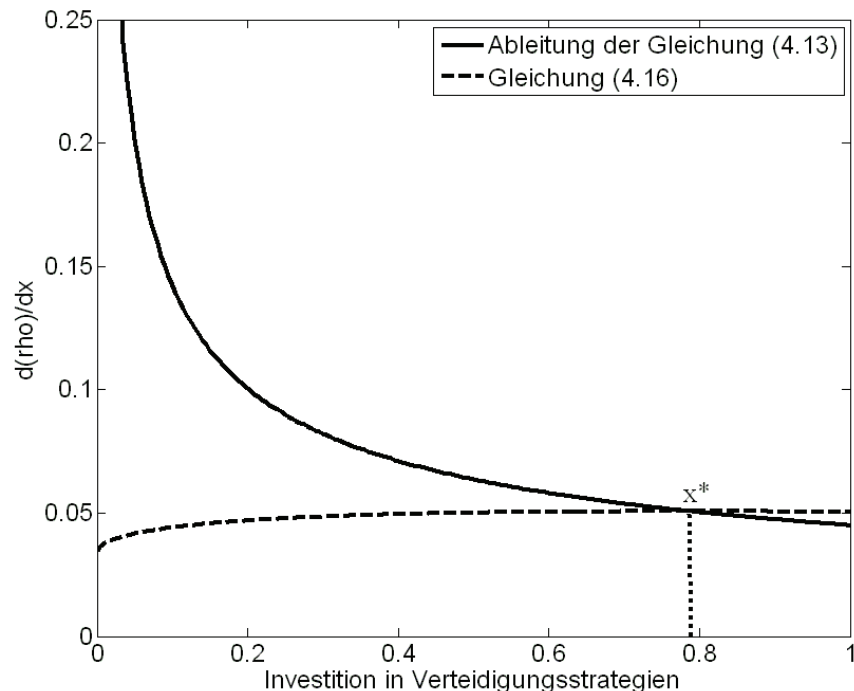


Abbildung 4-2: Der Schnittpunkt als eine evolutionsstabile Investition in Verteidigungsstrategien

[Modellparameter: $P=0.98$, $g=0.2$, $1-\sigma=0.05$, $q=1/2$, $\rho_0=0.01$ und $\rho_1=0.1$]²¹

Die Herleitung einer optimale Investition in Verteidigungsstrategien basiert auf dem genauen Kenntnis der Wahrscheinlichkeit einer Herausforderung, der Eigenschaften potenzieller Konkurrenten und der Verhaltensalternativen, für die sie sich entscheiden könnten (Porter, 1996). Unglücklicherweise kann ein derartiger Informationsstand im Allgemeinen nicht unterstellt werden. Aus diesem Grund wird in unserem Modell das

²⁰ Die Berechnung wurde mit Mathematica vorgenommen. Die entsprechenden Dateien sind auf Anfrage bei dem Autor erhältlich.

²¹ Die Modellparameter wurden in Anlehnung an van Boven/Weissing (2004) gewählt.

Informationslevel des Incumbents hinsichtlich potenzieller Herausforderer auf ein Mindestmaß reduziert. Das etablierte Unternehmen verfügt über keine Informationen in Bezug auf einzelne Herausforderer, sondern nur über Erwartungen hinsichtlich der Risiken, die von einem „durchschnittlichen“ Herausforderer ausgehen. Auf Grundlage dieser „Erwartungswerte“ kann das Angriffsrisiko den Verteidigungskosten gegenübergestellt und daraus eine optimale Investition in Verteidigungsstrategien abgeleitet werden. Daher lässt sich schlussfolgern:

Zwischenergebnis 1: *Die optimale Investition in Verteidigungsstrategien ergibt sich als Lösung eines Optimierungsproblems, welches den aus dem Einsatz von Verteidigungsstrategien generierten Nutzen den Verteidigungskosten gegenüberstellt. Darüber hinaus muss die Optimierung unter Berücksichtigungen der gesamten Unternehmensentwicklung erfolgen und zwischen kurzfristigen und langfristigen Kostenwirkungen explizit differenzieren.*

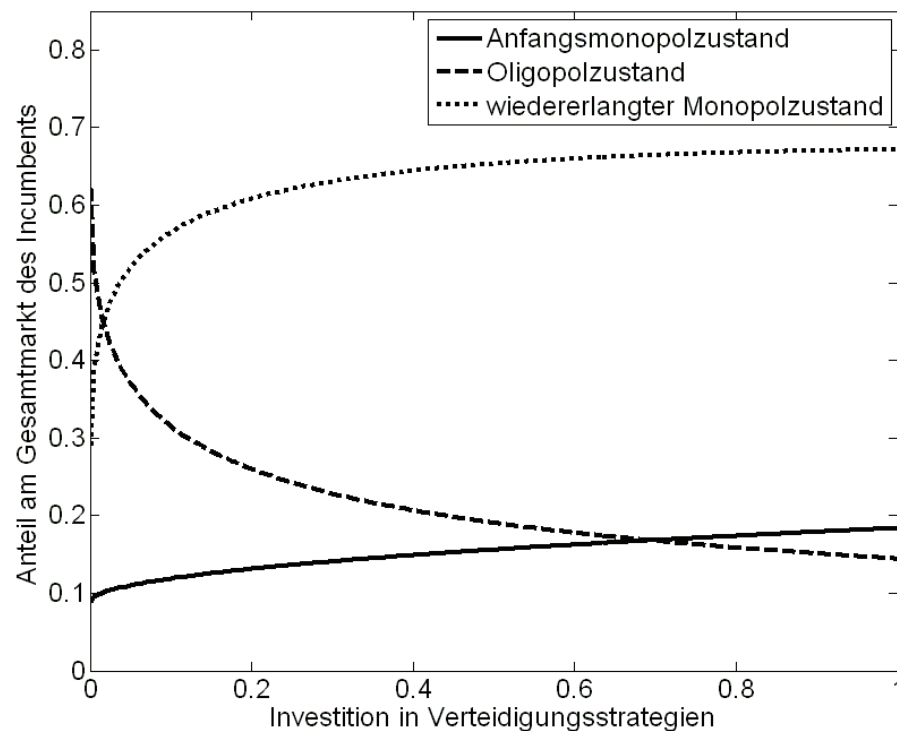


Abbildung 4-3: Der Einfluss der Investitionsentscheidung auf die asymptotisch stabile Marktstruktur des Incumbents

[Modellparameter: $P=0.98$, $g=0.2$, $1-\sigma=0.05$, $q=1/2$, $\rho_0=0.01$ und $\rho_1=0.1$]

Als nächstes soll der Einfluss der Investitionsentscheidung x auf die Entwicklung der asymptotisch stabilen Marktstruktur des Incumbents analysiert werden. Abbildung 4-3 zeigt die Entwicklung der Anteile der jeweiligen Klassen (AM , O , WM) in Abhängig-

keit des Investitionsbetrags x . Bei einer Investition von $x=0$ nimmt der Anteil der Produktmärkte im Oligopolzustand bei ca. 60% sein Maximum an. Steigert der Incumbent seine Investitionen in Verteidigungsstrategien und erhöht damit die Erfolgswahrscheinlichkeit einer Marktbereinigung, wird ein zusätzlicher Nutzen generiert, der auf einen unmittelbaren und einen mittelbaren Effekt zurückzuführen ist. Die unmittelbare Wirkung höherer Investitionen in Marktbereinigungen drückt sich in einem Anstieg des Anteils der Produktmärkte, in denen der Monopolzustand wiedererlangt werden konnte, aus. Hinzu kommt ein unmittelbarer Reputationseffekt, der in zwei Teilaspekte untergliedert werden kann. Zum einen tragen erfolgreich durchgeführte Marktbereinigungen zum Aufbau einer Reputation als „fierce competitor“ bei und führen folglich zu einer Immunisierung der Produktmärkte im wiedererlangten Monopolzustand gegen weitere potenzielle Markteintrittsversuche. Dieser Aspekt wird bei der Modellierung dadurch berücksichtigt, dass in Märkten im wiedererlangten Monopolzustand keine weiteren Marktzutritte durchgeführt werden können. Zum anderen induzieren die vom Incumbent realisierten Marktbereinigungen positive externe Effekte, da hierdurch die Wahrscheinlichkeit eines Markteintritts η in weitere monopolistische Produktmärkte des etablierten Unternehmens verringert wird.

Abbildung 4-3 verdeutlicht die so eben erläuterten Zusammenhänge. Im Falle steigender Investitionen in Verteidigungsstrategien ist eine Reduktion des Anteils der oligopolistischen Produktmärkte zu beobachten. Je kleiner die relative Größe der Klasse (O) ist, desto stärker ist die von potenziellen Herausforderern wahrgenommene „Verteidigungsentschlossenheit“ des Incumbents und desto geringer ist demzufolge die Wahrscheinlichkeit η eines Marktzutritts durch einen Entrant. Die hierdurch reduzierte Wahrscheinlichkeit eines Marktzutritts erhöht den Anteil der Produktmärkte im Anfangsmonopolzustand, wie Abbildung 4-3 zu entnehmen ist. Aufgrund der seltener stattfindenden Eintritte und damit einer niedrigeren Anzahl der Produktmärkte im Oligopolzustand kann in immer weniger Produktmärkten eine erfolgreiche Marktverdrängung durchgeführt werden. Dementsprechend ist ebenfalls ein Rückgang des Anteils der Produktmärkte im wiedererlangten Monopolzustand zu beobachten. Die soeben dargestellten Erkenntnisse lassen sich wie folgt in Form eines Zwischenergebnisses zusammenfassen:

Zwischenergebnis 2: *Investitionen in Verteidigungsstrategien, die eine Marktbereinigung bezwecken, generieren einen Nutzen, der auf einen unmittelbaren und einen mittelbaren Effekt zurückzuführen ist. Die unmittelbare Wirkung erhöht die Rate erfolgreicher*

Marktbereinigungen nach der Eintrittsphase. Der mittelbare Effekt wird dagegen durch die signalisierte Verteidigungsentschlossenheit des etablierten Unternehmens hervorgerufen und steigert die Wahrscheinlichkeit einer Abschreckung potenzieller Herausforderer während der Eintrittsphase.

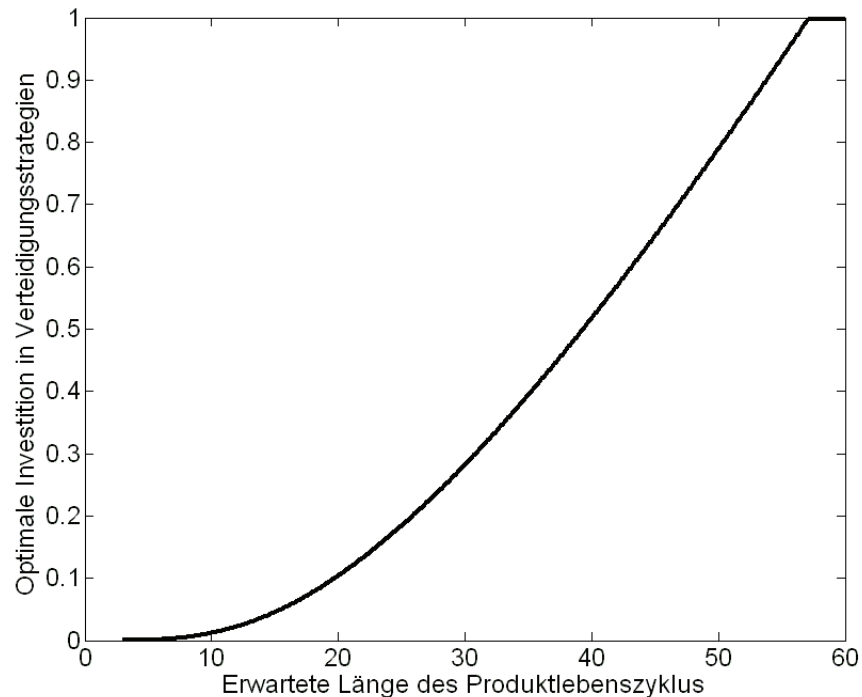


Abbildung 4-4: Der Einfluss der Dauer des Produktlebenszyklus auf die optimale Investitionsentscheidung in Verteidigungsstrategien
[Modellparameter: $g=0.2$, $1-\sigma=0.05$, $q=1/2$, $\rho_0=0.01$ und $\rho_1=0.1$]

Bei einer strategischen Entscheidung für einen Investitionsbetrag in Verteidigungsstrategien spielen nicht nur Risikofaktoren, wie die Wahrscheinlichkeit des Markeintritts eines Herausforderers bzw. die Wahrscheinlichkeit eines Marktaustritts des etablierten Unternehmens, eine Rolle. Die Erwartung über die Länge des Produktlebenszyklus beeinflusst entscheidend die optimale Investitionsentscheidung x^* in Verteidigungsstrategien. Abbildung 4-4 stellt die Entwicklung der evolutionsstabilen Investition in Abhängigkeit von der erwarteten Dauer des Produktlebenszyklus dar. Ist die Erwartung über die Länge des Lebenszyklus hoch, so ist der Incumbent motiviert, seinen Markt durch hohe Investitionen in Verteidigungsstrategien zu schützen, um länger Monopolgewinne abschöpfen zu können. Ist dagegen die erwartete Länge des Lebenszyklus nur gering, stellt ein Verzicht auf die Errichtung von Verteidigungsstrategien und damit ein Zulassen möglicher Eintritte eine evolutionsstabile Strategie dar. Insgesamt kann aus Abbildung 4-4 die nachstehende Schlussfolgerung gezogen werden:

Zwischenergebnis 3: Die Einschätzung des Managements über die Potenziale (d.h. die erwartete Dauer des Produktlebenszyklus) eines Produktmarktes beeinflusst die Entscheidung bezüglich der Investitionshöhe in Verteidigungsstrategien.

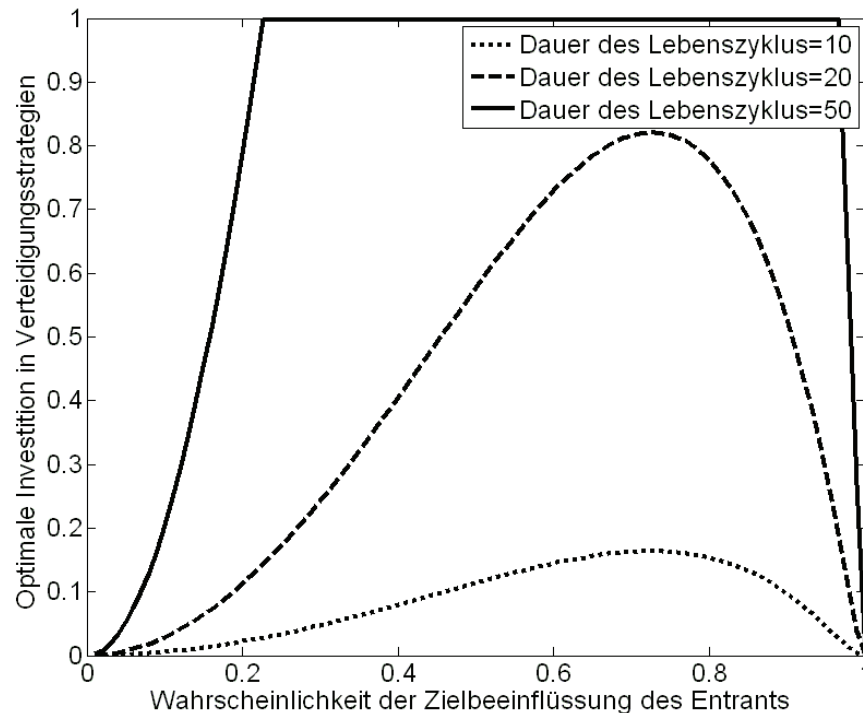


Abbildung 4-5: Einfluss von σ auf die optimale Investition in Verteidigungsstrategien bei unterschiedlichen Ausprägungen von P

[Modellparameter: $g=0.2$, $P=(0.9; 0.95; 0.98)$, $q=1/2$, $\rho_0=0.01$ und $\rho_1=0.1$]

Als nächstes wird der Einfluss der Erfolgswahrscheinlichkeit σ einer Beeinflussung der Ziele des Herausforderers auf die ESS x^* untersucht.²² In Abbildung 4-5 wird dieser Zusammenhang dargestellt. Genießt der Incumbent eine hohe (in der Abbildung $\sigma >> 0.76$) Sicherheit, die Ziele des Herausforderers so beeinflussen zu können, dass dieser ein weniger ehrgeiziges Ziel wählt, sinkt die optimale Investitionshöhe x^* in Verteidigungsstrategien (vgl. Abbildung 4-5). Hohe Werte von σ , welche in diesem Szenario von der Investitionsentscheidung unabhängig sind, ermöglichen langfristig ein sicheres Agieren im Oligopol und machen somit die Entwicklung und den Einsatz von Verteidigungsstrategien überflüssig. Zwar kann eine Marktberreinigung durch Investitionen in Verteidigungsstrategien realisiert werden, jedoch wären ihre Kosten höher als ihr Nutzen.

²² Zur Erinnerung sei nochmals angemerkt, dass $1-\sigma$ die Wahrscheinlichkeit des Ausscheidens von einem Geschäftsbereich des etablierten Unternehmens aus dem betrachteten Produktmarkt bezeichnet.

Diesem Effekt wirkt die erwartete Dauer des Produktlebenszyklus entgegen.²³ Eine höhere Erwartung an die Potenziale eines Produktmarktes macht den Monopolzustand in diesem Markt wertvoller, da sich langfristig höhere Wachstumspotenziale realisieren lassen. Demzufolge geht mit einer zunehmenden Dauer des Produktlebenszyklus analog zu Abbildung 4-4 eine Erhöhung der optimalen Investition x^* einher. Auf Grundlage der aus Abbildung 4-5 abgeleiteten Implikationen kann schließlich das folgende Zwischenergebnis formuliert werden:

Zwischenergebnis 4: *Ist es für ein Unternehmen möglich, die Strategie des Herausforderers so zu beeinflussen, dass sie möglichst geringe negative Auswirkungen für den Incumbent hat, kann auf eine zumeist kostspielige Strategie der Marktbereinigung verzichtet werden.*

In einigen Produktmärkten lässt sich die Position eines Unternehmens nicht behaupten, da defensive Investitionen überhaupt keine oder nur als vorübergehende Verzögerungsmaßnahmen Schutzmöglichkeiten bieten. In solchen Märkten ist die beste Verteidigungsstrategie „so viel Geld wie möglich zu verdienen und zu verschwinden“ (Porter, 1996: S. 639), da ein Eintritt die Position des etablierten Unternehmens schließlich untergraben wird. Kleine Werte von σ (in Abbildung 4-5, $\sigma < 0.76$) implizieren diesen Sachverhalt. Aufgrund der Unabhängigkeit der Wahrscheinlichkeit σ von der Investitionsentscheidung kann der Incumbent durch den Aufbau von Verteidigungsstrategien die Wahrscheinlichkeit $(1-\sigma)$ nicht reduzieren, so dass er vom Herausforderer aus dem Produktmarkt verdrängt wird. Demgemäß lässt sich das folgende Zwischenergebnis festhalten:

Zwischenergebnis 5: *Kann der Incumbent seine langfristige Position in einem Produktmarkt durch defensive Investitionen nicht sichern, soll auf diese vollständig verzichtet werden. Die dadurch eingesparten Ressourcen können zur Erwirtschaftung kurzfristiger Profite genutzt werden.*

²³ Vgl. dazu Abbildungen 4-4 und 4-5.

5.3. Kritische Würdigung

Die evolutionäre Betrachtung auf Grundlage eines Matrixpopulationsmodells vermittelt eine Vielzahl interessanter Einblicke in dynamische Wirkungszusammenhänge unterschiedlicher Strategien bei der Errichtung und dem Einsatz von Verteidigungsstrategien. Trotz der detaillierten Untersuchung, die das vorgestellte Modell ermöglicht, konnte die vollständige Komplexität einer optimalen Verteidigungsstrategie aber nicht abgebildet werden. Als eine Einschränkung ist beispielsweise die undifferenzierte Behandlung der verschiedenen Produktmärkte (insbesondere in Bezug auf ihre Größe und Profitabilität) der betrachteten Unternehmen zu nennen. Ferner ermöglicht die Modellierung keine Anpassung der Investitionsentscheidung im Zeitablauf. Im realen Wettbewerbsumfeld ist jedoch eine dynamische Steuerung des Investitionsbetrags zur Erhaltung von nachhaltigen Wettbewerbsvorteilen notwendig.²⁴ Insgesamt ist jedoch festzustellen, dass die hier vorgestellte Modellierung die dynamischen Aspekte von Verteidigungsstrategien in einem Maße berücksichtigt, wie dies bis heute in der modelltheoretischen Literatur zum strategischen Management noch nicht erfolgt ist.

6. Zusammenfassung und Ausblick

Im Rahmen dieser Arbeit machen wir uns Erkenntnisse der theoretischen Biologie zunutze, um die von Porter (1996) diskutierten Verteidigungsstrategien gegen Markteintrittsfolgen zu formalisieren. Unter Rückgriff auf ein Matrixpopulationsmodell kann eine mehrperiodige, alle Eintrittsphasen übergreifende, dynamische Modellierung vorgenommen werden. Ferner erlaubt die Anwendung des Matrixpopulationsmodells die zeitliche Abgrenzung zwischen kurzfristiger und langfristiger Rentabilität (simuliert durch das kurzfristige bzw. langfristige Wachstum des betrachteten Unternehmens). Eine derartige Differenzierung zwischen kurz- und langfristiger Rentabilität ermöglicht insbesondere eine Abbildung des Trade-offs zwischen dem Aufbau von Verteidigungsstrategien und dem Verzicht auf kurzfristige Rentabilität. Somit bietet dieser Beitrag eine modelltheoretische Annäherung an die realen Überlegungen bei einer strategischen Entscheidung über die optimale Höhe der Investition in den Aufbau und die Nutzung von Verteidigungsstrategien. Zur Optimalitätsanalyse wird das aus der evolutionären Spieltheorie stammende

²⁴ Vergleiche dazu beispielsweise das Konzept dynamischer Fähigkeiten zur Erlangung und Erhaltung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile (Teece/Pisano, 1994; Eisenhardt/Martin, 2000; Zott, 2003).

Konzept evolutionstabiler Strategien herangezogen, welches uns eine, die langfristigen Markteintrittsfolgen minimierende, stabile Lösung liefert.

Neben der Ermittlung einer „optimalen Investition“ in den Aufbau von Verteidigungsstrategien können auf Grundlage des Modells Erkenntnisse von Porter (1996) für einen optimalen Einsatz von Verteidigungsstrategien formalisiert und weitere strategische Ansätze für ihre Optimierung formuliert werden. Ferner ermöglicht das Modell die Bewertung des Erfolgs unterschiedlicher Verteidigungsstrategien anhand ihrer Auswirkungen auf die evolutionäre Entwicklung des etablierten Unternehmens.

Weitergehende Forschung könnte beispielsweise die Ergänzung des Modells um zusätzliche Zustandsklassen aufgreifen: In dem hier vorgestellten Modell wird davon ausgegangen, dass ein Produktmarkt des etablierten Unternehmens nach einer erfolgreichen Marktberreinigung nicht noch einmal durch einen potenziellen Herausforderer betreten werden kann. Diese Annahme müsste bei Anwendung anderer Epidemiemodelle (*SIS*, *SIRS*)²⁵ nicht getroffen werden.

²⁵ Mit *SIS* werden Susceptible–Infected–Susceptible Epidemiemodelle und mit *SIRS* Susceptible–Infected–Recovered–Susceptible Epidemiemodelle bezeichnet.

Literatur

- Amann, E. (1999): Evolutionäre Spieltheorie, Heidelberg.
- Ansari, A./Economides, N./Ghosh, A. (1994): Competitive Positioning in Markets with Nonuniform Preferences, in: *Marketing Science* **13**: S. 248-273.
- Bain, J. (1956): Barriers to New Competition, Cambridge, MA.
- Bain, J. (1959): Industrial Organization, New York.
- Brandenburger, A.M./Nalebuff, B.J. (1995): The Right Game: Use Game Theory to Shape Strategy, in: *Harvard Business Review* **73**: S. 57-71.
- Caswell, H. (2001): Matrix Populations Models: Construction, Analysis, and Interpretation, Sunderland.
- Caves, R./Porter, M. (1977): From Entry Barriers to Mobility Barriers: Conjectural Decisions and Contrives Deterrence to New Competition, in: *Quarterly Journal of Economics* **15**: S. 241-261.
- Coase, R.H. (1988): The Firm the Market and the Law, Chicago.
- Cubbin, J./Domberger, S. (1988): Advertising and Post-entry Oligopoly Behaviour, in: *Journal of Industrial Economics* **37**: S. 123-140.
- Dixit, A. (1979): A Model of Duopoly Suggesting a Theory of Entry Barriers, in: *The Bell Journal of Economics* **10**: S. 20-32.
- Dixit, A. (1980): The Role of Investment in Entry-Deterrence, in: *The Economic Journal* **90**: S. 90-106.
- Dawkins, R. (1989): The Selfish Gene, Oxford.
- Easley, D./Masson, R.T./Reynolds, R.J. (1985): Preying for Time, in: *Journal of Industrial Economics* **33**: S. 445-460.
- Eisenhardt, K.M./Martin, J.A. (2000): Dynamic Capabilities: What are They?, in: *Strategic Management Journal* **21**: S. 1105-1121.
- Epple, D./Argote, L./Devadas, R. (1991): Organizational Learning Curves: A Method Investigating Intra-plant Transfer of Knowledge Acquired Through Learning by Doing, in: *Journal of the Institute of Management Sciences* **2**: S. 58-71.
- Eshel, I. (1983): Evolutionary and Continuous Stability, in: *Journal of Theoretical Biology* **22**: S. 204-217.

- Foros, O./Nord, T. (2000): Competition Between Full-Coverage Operators and Small Entrants in the Mobile Market – Use the Rival’s Size Against Him. XIII Biennial Conference of the International Telecommunications Society (ITS), Argentina.
- Frank, S.A. (1998): *Foundation of Social Evolution*, Princeton.
- Geroski, P.A. (1995): What Do We Know about Entry?, in: *Journal of Industrial Organisation* **13**: S. 421-440.
- Goel, R. K. (1994): Industrial Location, Advertising, and Entry Deterrence, in: *Australian Economic Papers* **33**: S. 53-61.
- Hauser, J.R./Shugan, S.M. (1994): Defensive Marketing Strategies, in: *Marketing Science* **2**: S. 319-360.
- Hilke, J.C./Nelson, P.B. (1984): Noisy Advertising and the Predation Rule in Antitrust Analysis, in: *American Economic Review* **74**: S. 367-371.
- Kotler, O./Bliemel, F. (2001): *Marketing-Management. Analyse, Planung und Verwirklichung*, Stuttgart.
- Kreps, D.M./Wilson, R. (1982): Reputation and Imperfect Information, in: *Journal of Economic Theory* **27**: S. 253-279.
- Kuester, S./Homburg, C./Robertson, T.S. (1999): Retaliatory Behavior to New Product Entry, in: *Journal of Marketing* **63**: S. 90-106.
- Mailath, G.J. (1992): Introduction: Symposium on Evolutionary Game Theory, in: *Journal of Economic Theory* **57**: S. 259-277.
- Maskin, E.S. (1997): Uncertainty and Entry Deterrence, in: *Economic Theory* **14**: S. 429-437.
- Maynard Smith, J./Price, G. (1973): The Logic of Animal Conflict, in: *Nature* **246**: S. 15-18.
- Maynard Smith, J. (1982): *Evolution and the Theory of Games*, Cambridge.
- Milgrom P./Roberts, J. (1982a): Limit Pricing and Entry under Incomplete Information: An Equilibrium Analysis, in: *Econometrica* **50**: S. 443-459.
- Milgrom P./Roberts, J. (1982b): Predation, Reputation and Entry Deterrence, in: *Journal of Economic Theory* **27**: S. 280-312.
- Modigliani, F. (1958): New Developments on the Oligopoly Front, in: *Journal of Political Economy* **66**: S. 215-232.

- Moorthy, K. (1988): Product and Price Competition in a Duopoly, in: *Marketing Science* **7**: S. 141-168.
- Parayre, R./Hurry, D. (2001): Corporate Investment and Strategic Stability in Hypercompetition, in: *Managerial and Decision Economics* **22**: S. 281-298.
- Pepall, L./Richards, D.J./George, N. (1999): *Industrial Organization: Contemporary Theory and Practice*, New York.
- Porter, M. (1991): Toward a Dynamic Theory of Strategy, in: *Strategic Management Journal* **12**: S. 95-117.
- Porter, M. (1996): *Wettbewerbsvorteile: Spitzenleistungen erreichen und behaupten*, New York.
- Rasmusen, E. (1994): *Games and Information*, Cambridge, MA.
- Robinson, W.T. (1988): Marketing Mix Reactions to Entry, in: *Marketing Science* **7**: S. 368-392.
- Rotem, Z./Amit, R. (1996): Competence-Based Strategic Defense, in: *Academy of Management Proceedings*: S. 56-60.
- Samuelson, L. (2002): Evolution and Game Theory, in: *Journal of Economic Perspectives* **16**: S. 47-66.
- Scherer, F.M./Ross, D. (1992): *Industrial Market Structure and Economic Performance*. Boston, MA.
- Schmalensee, R. (1981): Economies of Scale and Barriers to Entry, in: *The Journal of Political Economy* **89**: S. 1228-1238.
- Spence, M. (1977): Entry, Capacity, Investment and Oligopolistic Pricing, in: *The Bell Journal of Economics* **8**: S. 534-544.
- Sylos-Labini, P. (1962): *Oligopoly and Technical Progress*, Cambridge, Mass.
- Taylor, P.D./Jonker, L.B. (1987): Evolutionary Stable Strategies and Dynamic Games, in: *Mathematical Biosciences* **40**: S. 145-156.
- Taylor, P.D. (1996): Inclusive Fitness Arguments in Genetic Models of Behavior, in: *Journal of Mathematical Biology* **34**: S. 654-674.
- Teece, D./Pisano, G. (1994): Dynamic Capabilities of Firms: An Introduction, in: *Industrial and Corporate Change* **3**: S. 537-556.
- Tirole, J. (1999): *Industrieökonomik*, München.
- Wied-Nebbecking, S. (2004): *Preistheorie und Industrieökonomik*, Berlin.

Van Boven, M./Weissing, F.J. (2004): The Evolutionary Economics of Immunity, in: *The American Naturalist* **163**: S. 277-294.

Zott, C. (2003): Dynamic Capabilities and the Emergence of Intraindustry Differential Firm Performance: Insight from a Simulation Study, in: *Strategic Management Journal* **24**: S. 97-125.

Anhang

A.1. Berechnung der Klassenverteilung

Bei einer Vernachlässigung der Marktanteilsregulierung und der Infektionsrückkopplung ist die Berechnung der asymptotisch-stabilen Klassenverteilungen einfach (vgl. van Boven/Weissing, 2004): Die Gleichung $n^{t+1} = An^t$, $t \in \mathbb{N}$, $a_{ij} > 0$ konvergiert für $t \rightarrow \infty$ gegen $\lambda u = Au$ mit der stabilen Klassenverteilung $u = (u_{AM}, u_O, u_{WM})^T$.

Unter Verwendung der Modellparameter entspricht die Gleichung $\lambda u = Au$ dem folgenden Gleichungssystem:

$$(A.1) \quad \begin{aligned} \lambda u_{AM} &= P(1-\eta)u_{AM} + \zeta(F_{AM}u_{AM} + F_Ou_O + F_{WM}u_{WM}) \\ \lambda u_O &= P\eta u_{AM} + P\sigma(1-\rho)u_O \\ \lambda u_{WM} &= P\sigma\rho u_O + Pu_{WM} \end{aligned}$$

Mithilfe der letzten beiden Gleichungen von (A.1) lässt sich die asymptotisch-stabile Klassenverteilung u bis auf einen konstanten Faktor bestimmen:

$$(A.2) \quad u_{AM} : u_O : u_{WM} = \frac{\lambda - P\sigma(1-\rho)}{P\eta} : 1 : \frac{P\sigma\rho}{\lambda - P}$$

Die Situation ist jedoch komplizierter, da die Übergangsmatrix A über die Parameter $\zeta = \zeta(n)$, $\eta = \eta(n_O^t)$ von der aktuellen Verteilung $n^t = (n_{AM}^t, n_O^t, n_{WM}^t)^T$ abhängig und folglich nicht-linear ist. Die Dynamik des Modells unter Berücksichtigung der eben aufgezeigten Nicht-Linearität kann durch die Gleichung

$$(A.3) \quad n^{t+1} = A_n n^t$$

beschrieben werden, wobei A_n die Abhängigkeit der Übergangsmatrix vom der aktuellen Verteilung n^t der Produktmärkte des Incumbents andeutet. Um die Berechnungen möglichst einfach gestalten zu können, wird im Folgenden unterstellt, dass die Rekurrenzgleichung (A.3) gegen die asymptotisch-stabile Klassenverteilung u konvergiert, welche durch die Gleichung $u = A_u u$ gegeben ist (van Boven/Weissing, 2004). Mit u wird

dabei der rechte Eigenvektor zum Eigenwert $\lambda=1$ bezeichnet. Als Konsequenz daraus behalten die Gleichungen (A.1), (A.2) unter der Annahme $\zeta=\zeta(u)$, $\eta=\eta(u)$ und $\lambda=1$ ihre Gültigkeit. Durch Einsetzen der Gleichung (A.2) in (A.1) erhalten wir nach einigen Umformungen Gleichung (4.4).

Im Folgenden sei von einer Normierung des rechten Eigenvektors gemäß der Gleichung

$$(A.4) \quad u_{AM} + u_O + u_{WM} = 1$$

ausgegangen. Eine derartige Annahme erweist sich als nützlich, da nach der Normierung u_O gerade den relativen Anteil der Produktmärkte im Oligopolzustand darstellt. Mithilfe der letzten beiden Gleichungen von (A.1) und der Normierungsbedingung (A.4) lässt sich die asymptotisch-stabile Klassenverteilung sehr einfach berechnen. Beispielsweise ergibt sich für u_O :

$$(A.5) \quad u_O = \frac{P\eta}{1 - P\sigma(1 - \rho) + P\eta[1 + P\sigma\rho/(1 - P)]},$$

mit $\eta=\eta(u_O)$. Durch Einsetzen von $\eta=gu_O$ und Auflösen nach u_O erhalten wir einen expliziten Ausdruck für u_O in Abhängigkeit der Modellparameter:

$$(A.6) \quad u_O = \frac{(1 - P)[P(g + \sigma(1 - \rho)) - 1]}{gP[1 - P(1 - \sigma\rho)]}.$$

Analoges Vorgehen liefert explizite Ausdrücke für die stabilen Klassenverteilungen u_{AM} und u_{WM} :

$$(A.7) \quad u_{AM} = \frac{1 + P(-1 + \rho)\sigma}{gP},$$

$$(A.8) \quad u_{WM} = \frac{\rho\sigma(-1 + P(g + \sigma - \rho\sigma))}{g(1 + P(-1 + \rho\sigma))}.$$

A.2. Evolutionsstabile Strategien

Das Konzept der evolutionsstabilen Strategien (ESS) geht auf Maynard Smith/Price (1973) zurück und soll im Folgenden anhand des klassischen Falke-Taube-Spiels (*Hawk-Dove-Game*) verdeutlicht werden.

Betrachten wir eine Population von Individuen, deren Mitglieder sich im paarweisen Wettstreit um Ressourcen (z.B. ein Territorium) befinden. Das Ausmaß derartiger Ressourcen im Besitz einzelner Individuen beeinflusst ihre Fitness, wodurch wiederum

die Anzahl der Nachkommen festgelegt wird. Jedes Individuum der Population ist auf eine spezielle Strategie festgelegt: Es verfolgt eine der zwei möglichen Kampfstrategien, die mit Taube und Falke bezeichnet werden. Diejenigen Individuen, die auf die Strategie eines Falken zurückgreifen, kämpfen solange weiter, bis der Wettstreit entweder gewonnen ist oder sie ernsthaft verletzt sind. Verfolgt ein Individuum dagegen die Strategie einer Taube, wird es zwar im Streitfall seine Kampfbereitschaft andeuten, sich jedoch beim ersten Anzeichen einer Aggressivität zurückziehen.

Seien die mit der Verfolgung unterschiedlicher Strategien verbundenen Auszahlungen wie folgt festgelegt: Der Wert der Ressource sei 10 und die Kosten einer Verletzung -20 . Treffen zwei Falken aufeinander, findet solange ein erbitterter Kampf statt, bis einer verletzt ist und der andere die Ressource erhält. In diesem Fall ist das Ergebnis des Wettstreits gleichverteilt. Trifft ein Falke auf eine Taube, flieht die Taube kampfflos und hat die Auseinandersetzung verloren. Im Falle, dass zwei Tauben aufeinander treffen, führt dies zu einem langen gewaltfreien Match. Dieses dauert solange an, bis einer der Wettbewerber aufgibt. Die Aufteilung der Ressource erfolgt hier ebenfalls entsprechend einer Gleichverteilung. Die Auszahlungsmatrix für dieses symmetrische Spiel ist in der Tabelle 4-1 dargestellt.

	Falke	Taube
Falke	$-5, -5$	$10, 0$
Taube	$0, 10$	$5, 5$

Tabelle 4-1: Auszahlungsmatrix

Die zu klärende Frage ist nun: Welche Strategie wird sich in der Population langfristig durchsetzen? Eine nur aus Tauben bestehende Population mag zwar erfolgreich gedeihen, sie ist jedoch gegenüber einzelnen Falken sehr anfällig. Entsprechend ist eine nur aus Falken bestehende Population gegenüber einzelnen Individuen, die die Strategie einer Taube verfolgen, sehr anfällig.

Die Entwicklung der Population kann anhand einer sogenannten Replikator-dynamik untersucht werden (Maynard Smith, 1982): Dazu bezeichne p den Anteil von Falken in der Population, $1-p$ den Anteil der Tauben, $W(F)$, $W(T)$ die Fitness von Falken respektive Tauben und $E(F,T)$ die Auszahlung an einen Falken in einem Wettstreit mit einer Taube (entsprechende Bezeichnungen gelten für andere Strategiepaare). Insgesamt ergeben sich die Fitnesswerte

$$(A.8) \quad \begin{aligned} W(F) &= pE(F, F) + (1-p)E(F, T), \\ W(T) &= pE(F, T) + (1-p)E(T, T) \end{aligned}$$

für die jeweiligen Strategien F und T . Der Anteil p' der Falken in der nächsten Generation ist dabei eine Funktion des Erfolgs (gemessen an der Fitness) der aktuellen Generation der Falken relativ zu den Tauben (Parayre/Hurry, 2001):

$$(A.9) \quad p' = \frac{pW(F)}{pW(F) + (1-p)W(T)}.$$

Im Gegensatz zu der konventionellen Spieltheorie sind in der evolutionären Spieltheorie die Individuen auf ihre Strategien festgelegt. Verfolgt ein Individuum in der Population eine Strategie, die einen niedrigeren Fitnesswert impliziert, wird es im Zeitablauf aus der Population ausscheiden. Individuen, die dagegen erfolgreiche Strategien einsetzen, breiten sich langfristig in der Population aus.

Es sei angenommen, dass beinahe alle Individuen in der Population die Strategie S verfolgen. Eine Strategie S wird als evolutionsstabil bezeichnet, wenn die Fitness der Individuen, die diese Strategie befolgen, höher ist als die Fitness, die durch das Befolgen einer alternativen Strategie erreicht werden kann. Anderenfalls würde sich die Alternativstrategie M langfristig in der Population durchsetzen – die Strategie S wäre somit nicht evolutionsstabil.

Unter der Verwendung der Replikationsdynamik (A.8) ergeben sich die folgenden Fitnesswerte der Strategien S und M :

$$(A.10) \quad \begin{aligned} W(S) &= (1-p)E(S, S) + pE(S, M), \\ W(M) &= (1-p)E(M, S) + pE(M, M), \end{aligned}$$

wobei p den Anteil der Individuen in der Population mit der Strategie M bezeichnet. Eine Strategie S ist evolutionsstabil, falls die erwartete Fitness der Strategie S größer als die der Strategie M ist (d.h. $W(S) > W(M)$). Anders formuliert, da gemäß der obigen Annahme der Anteil der Individuen mit der Strategie M nahe bei Null liegt, ist eine Strategie S evolutionsstabil, falls einer der folgenden Bedingungen erfüllt ist (Maynard Smith, 1982; Amann, 1999):

$$(A.11) \quad E(S, S) > E(M, S)$$

oder

$$(A.12) \quad E(S, S) = E(M, S) \text{ und } E(S, M) > E(M, M).$$

Eine evolutionsstabile Strategie beschreibt demzufolge ein stabiles Verhaltensmuster innerhalb der Population, da sich Alternativstrategien aufgrund der niedrigeren Fitness im paarweisen Wettstreit langfristig nicht durchsetzen können.

Das Konzept der ESS ist ferner eine Verschärfung des symmetrischen Nash-Gleichgewichts (Mailath, 1992; Rasmusen, 1994). So besitzt das in der Tabelle 4-1 dargestellte symmetrische Spiel zwei reine Nash-Gleichgewichte: (Falke, Taube) und (Taube, Falke). Diese Nash-Gleichgewichte stellen jedoch keine evolutionsstabilen Strategien dar. Die gemischte Strategie (1/2 Taube, 1/2 Falke) ist die einzige evolutionsstabile Lösung (Maynard Smith, 1982).

Insgesamt ist das Konzept evolutionsstabiler Strategien als ein stabiles Verhaltensmuster, das die langfristige Existenz einer Population sicherstellt, zu verstehen. Parayre/Hurry (2001) schreiben diesbezüglich:

„[...] an ESS is a behaviour pattern that raises its probability of survival, and hence replication under natural selection“ (Parayre/Hurry, 2001: S. 284).

Eine ESS ist dabei nicht notwendigerweise das bestmögliche Verhalten im kurzfristigen Sinne. So kann beispielsweise ein räuberisches Verhalten kurzfristig optimal (höherer Fitnesswert), langfristig jedoch selbstzerstörerisch sein.

A.3. Berechnung einer evolutionsstabilen Investition

Die Gleichung $m^{t+1} = A(y,x)m^t$, $t \in N$ konvergiert für $t \rightarrow \infty$ gegen $\lambda(y,x)u = A(y,x)u$, wobei $\lambda(y,x)$ den dominanten Eigenwert der Übergangsmatrix $A(y,x)$ und m die Klassenverteilung der Produktmärkte des Herausforderers bezeichnen (Caswell, 2001). Der dominante Eigenwert $\lambda(y,x)$ beschreibt folglich das asymptotische Wachstum der Produktmärkte des Herausforderers mit dem Investitionsbetrag y in Verteidigungsstrategien.

Eine Investition x^* ist evolutionsstabil, falls $\lambda(y,x^*) < \lambda(x^*,x^*)$ für alle y in der Nähe von x^* ist. Anders formuliert muss $\lambda(y,x^*)$ ein lokales Maximum an der Stelle $y=x^*$ besitzen:

$$(A.13) \quad \left. \frac{\delta \lambda(y, x^*)}{\delta y} \right|_{y=x^*} = 0.$$

Weiterhin muss für die Existenz eines Maximums die zweite Ableitung negativ sein:

$$(A.14) \quad \left. \frac{\delta^2 \lambda(y, x^*)}{\delta^2 y} \right|_{y=x^*} < 0.$$

Die Bedingung

$$(A.15) \quad \frac{\delta^2 \lambda(y, x^*)}{\delta^2 y} \Big|_{y=x^*} + \frac{\delta^2 \lambda(y, x^*)}{\delta x \delta y} \Big|_{x=y=x^*} < 0$$

ist ebenfalls zu überprüfen. Denn anhand von (A.15) kann die Konvergenzstabilität von x^* untersucht werden. Konvergenzstabilität von x^* bedeutet dabei, dass ausgehend von alternativen Strategien sich die Strategie x^* im Rahmen eines Anpassungsprozesses innerhalb der Population etablieren kann (Eshel, 1983; Taylor, 1996).

A.4. Linker Eigenvektor

Aus der linearen Algebra ist bekannt, dass sowohl ein Eigenwert $\lambda = \lambda(y, x^*)$ der Matrix $A = A(y, x^*)$ als auch seine Ableitung nach y mithilfe des linken $v = v(y, x^*)$ und rechten Eigenvektors $u = u(y, x^*)$ beschrieben werden können (Caswell, 2001):

$$(A.16) \quad \lambda = \frac{vAu}{vu},$$

$$\frac{\delta \lambda}{\delta y} = \frac{v(\delta A / \delta y)u}{vu}.$$

Bedingung (A.13) kann somit zu

$$(A.17) \quad v^* \frac{\delta A(y, x^*)}{\delta y} \Big|_{y=x^*} u^* = \sum_{i,j} v_i^* u_j^* \frac{\delta a_{ij}(y, x^*)}{\delta y} = 0$$

umformuliert werden, wobei v^* dominanter linker Eigenvektor und u^* dominanter rechter Eigenvektor der Matrix $A^* = A(x^*, x^*)$ sind (vgl. Caswell, 2001). Gleichung (A.17) ist identisch mit dem ESS-Kriterium (4.10) im Hauptteil der Arbeit.

Der rechte Eigenvektor u^* , der durch die Gleichung $u^* = Au^*$ festgelegt wird, wurde bereits im Anhang A.1. berechnet. Der linke Eigenvektor zum Eigenwert $\lambda=1$ kann aus der Gleichung $\lambda v = vA$ mittels einer einfachen Rechnung bis auf einen konstanten Faktor eindeutig bestimmt werden:

$$(A.18) \quad v_M^* : v_O^* : v_{WM}^* = 1 : \frac{1 - P(1 - \eta) - \zeta F_M}{P\eta} : \frac{\zeta F_{WM}}{1 - P}$$

A.5. Hinreichende Bedingung

Die hinreichende Bedingung für ein Fitnessmaximum kann entsprechend des ESS-Kriteriums mithilfe der Eigenwerte vereinfacht werden. Sei hierzu zunächst zur Simplifi-

zierung angenommen, dass die Eigenvektoren gemäß $vu=1$ normiert sind. Aus der Gleichung (A.16) folgt somit:

$$(A.19) \quad \frac{\delta^2 \lambda(y, x^*)}{\delta^2 y} \Big|_{y=x^*} = v^* \frac{\delta^2 A}{\delta^2 y} \Big|_{y=x^*} u^* + \frac{\delta v}{\delta y} \Big|_{y=x^*} \frac{\delta A}{\delta y} \Big|_{y=x^*} u^* + v^* \frac{\delta A}{\delta y} \Big|_{y=x^*} \frac{\delta u}{\delta y} \Big|_{y=x^*},$$

$$(A.20) \quad \frac{\delta^2 \lambda(y, x^*)}{\delta x \delta y} \Big|_{\substack{y=x^* \\ x=x^*}} = v^* \frac{\delta^2 A}{\delta x \delta y} \Big|_{\substack{y=x^* \\ x=x^*}} u^* + \frac{\delta v}{\delta x} \Big|_{x=x^*} \frac{\delta A}{\delta y} \Big|_{y=x^*} u^* + v^* \frac{\delta A}{\delta y} \Big|_{y=x^*} \frac{\delta u}{\delta x} \Big|_{x=x^*}.$$

Der erste Term von (A.19) und (A.20) lässt sich direkt berechnen, indem die Matrix A komponentenweise abgeleitet wird. Die restlichen Terme benötigen jedoch die Berechnung der dominanten Eigenvektoren $v(y)$, $u(y)$ als eine Funktion von y . Dies kann unter Rückgriff auf die folgenden Gleichungen vermieden werden, da sich die Ableitungen von v und u mithilfe der Eigenwerte der Matrix A^* wie folgt ausdrücken lassen (Caswell, 2001):

$$(A.21) \quad \frac{\delta v}{\delta y} \Big|_{y=x^*} = \sum_j \frac{v^* (\delta A / \delta y) \Big|_{y=x^*} u_j^*}{1 - \lambda_j^*} v_j^*,$$

$$\frac{\delta u}{\delta y} \Big|_{y=x^*} = \sum_j \frac{v_j^* (\delta A / \delta y) \Big|_{y=x^*} u^*}{1 - \lambda_j^*} u_j^*,$$

und

$$(A.22) \quad \frac{\delta v}{\delta x} \Big|_{x=x^*} = \sum_j \frac{v^* (\delta A / \delta y) \Big|_{x=x^*} u_j^*}{1 - \lambda_j^*} v_j^*,$$

$$\frac{\delta u}{\delta x} \Big|_{x=x^*} = \sum_j \frac{v_j^* (\delta A / \delta y) \Big|_{x=x^*} u^*}{1 - \lambda_j^*} u_j^*.$$

Mit λ_j^* ($j=2, \dots, n$) werden dabei die $n-1$ subdominanten Eigenwerte der Matrix A^* und mit v_j^*, u_j^* die entsprechenden zu $v_j^* u_j^* = 1$ normierten Eigenvektoren bezeichnet.

Lebenslauf

Name: Eugen Scheinker

Geburtsdatum: 11.März 1979

Geburtsort: Moskau

Familienstand: ledig

Staatsangehörigkeit: deutsch/russisch

07/1998 Abitur an der Jugenddorf Christophorusschule, Versmold

10/1998–02/2004 Studium der Mathematik an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

07/2002–02/2004 Studium der Volkswirtschaftslehre an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

01/2003–05/2003 Studium an der National University of Ireland, Maynooth

03/2004–07/2007 Promotionsstudium an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster und wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Strategisches Management (Prof. Dr. Thomas Ehrmann)