

# **Die Bedeutung unvollkommener Kapitalmärkte für den Charakter des Konjunkturzyklus**

Wissenschaftliche Arbeit  
zur Erlangung des Grades eines Diplom-Volkswirt  
an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Statistik  
der Universität Konstanz

Verfasser: Tim Frech  
Schneckenburgstrasse 48  
D – 78467 Konstanz

Bearbeitungszeit: Zwei Monate

1. Gutachter: Prof. Dr. H. J. Ramser
2. Gutachter: Prof. Dr. H. Ursprung

Konstanz, den 07. August 2000

## **Vorwort**

Bei der Erstellung der Arbeit wurde ich von verschiedensten Seiten unterstützt. Es ist mir deshalb ein besonderes Anliegen meiner Diplomarbeit einige persönliche Dankesworte voranzustellen.

An erster Stelle bin ich Herrn Prof. Dr. H. J. Ramser zu grossem Dank verpflichtet, nicht nur für die Bereitschaft meine Diplomarbeit zu betreuen, sondern auch für die umfassende und für mich immer sehr hilfreiche Begleitung dieser Arbeit. Besonders hervorheben möchte ich die grosszügige Unterstützung bei der Literaturrecherche sowie die zahlreichen Anregungen und Ideen während der Konzeptionsphase der Arbeit.

Weiterhin möchte ich Herrn Prof. Dr. H. Ursprung für das entgegengebrachte Interesse am Thema dieser Arbeit danken.

Mein Dank gilt auch Herrn Dr. P. Harms für die Vermittlung meines zukünftigen Arbeitsplatzes. Ohne seine Initiative und die anschliessende Unterstützung wäre mir durch die „Sorge um den Arbeitsplatz“ das Verfassen dieser Arbeit mit Sicherheit schwerer gefallen.

Zu grossem Dank bin ich meiner Schwester, insbesondere jedoch meinen Eltern verpflichtet, die mir ein sorgenfreies Studium unter steter moralischer Unterstützung ermöglicht haben.

Besonderen Dank schulde ich ferner meinen Freunden, von denen ich Stefan Albertijn, Thomas Birli, Peter Mergelsberg, Stephanie Rapp, Melanie Schwitkowski sowie Oliver Spiesshofer namentlich nennen möchte.

In der guten Hoffnung, dass diese Arbeit die gesetzten Ziele erreicht, wünsche ich den Gutachtern und Lesern eine angenehme Lektüre und danke für ihr Interesse.

Konstanz, im August 2000

Tim Frech

**Inhaltsverzeichnis****Vorwort**

ii

**Inhaltsverzeichnis**

iii

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Informationstheoretische Fundierung von Kapitalmarktunvollkommenheiten</b>	<b>3</b>
2.1	Kreditmärkte und asymmetrische Information	3
2.2	Kreditrationierung als Gleichgewichtszustand: Das Modell von STIGLITZ und WEISS	4
2.3	Der Costly State Verification Ansatz von TOWNSEND	7
<b>3</b>	<b>Finanzierungsrestriktionen und Investitionen</b>	<b>9</b>
3.1	Die Ungültigkeit des MODIGLIANI-MILLER-Theorems bei Kapitalmarktunvollkommenheiten	9
3.2	Die Untersuchung von FAZZARI, HUBBARD und PETERSEN	11
3.3	Die Untersuchung von GERTLER und GILCHRIST	13
<b>4</b>	<b>Integration von Kapitalmarktunvollkommenheiten in dynamische makroökonomische Gleichgewichtsmodelle</b>	<b>15</b>
4.1	Kapitalmarktunvollkommenheiten als Verstärker von Konjunkturschwankungen: Das Modell von BERNANKE, GERTLER und GILCHRIST	15
4.1.1	Der antizyklische Verlauf der Agency Prämie	16

4.1.2	Überblick und wesentliche Annahmen des Modells	17
4.1.3	Das Anreizproblem	20
4.1.4	Der Finanzakzelerator	25
4.1.5	Wertung	32
4.1.6	Literaturüberblick über weitere Modelle mit Verstärkungsmechanismen	34
4.2	Abschwächungseffekte von Kapitalmarktunvollkommenheiten: Das Modell von BACCHETTA und CAMINAL	40
4.2.1	Überblick	41
4.2.2	Partielles Gleichgewichtsmodell des Kreditmarktes mit heterogenen Unternehmen	43
4.2.3	Der Composition Effect	47
4.2.4	Wertung	51
4.3	Endogene Konjunkturzyklen in einer STIGLITZ/WEISS Ökonomie: Das Modell von SUAREZ und SUSSMAN	52
4.3.1	Modellannahmen	53
4.3.2	Das Kontraktproblem	54
4.3.3	Endogene Zyklen	57
4.3.4	Wertung	58
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>59</b>
<b>Anhang zu Kapitel 4</b>	<b>Anhang I</b>	<b>61</b>
	<b>Anhang II</b>	<b>61</b>
	<b>Anhang III</b>	<b>65</b>
	<b>Anhang IV</b>	<b>66</b>
	<b>Anhang V</b>	<b>67</b>
	<b>Graphik I/ Graphik II</b>	<b>69</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>70</b>

## 1 Einführung

Die Bedeutung unvollkommener Kapitalmärkte kommt in jüngster Zeit immer stärker ins Bewusstsein der makroökonomischen Forschung. Das Interesse konzentriert sich dabei zum einen auf die Bedeutung unvollkommener Kapitalmärkte für Wachstumsprozesse. Eine zweite Forschungsrichtung, auf die sich die vorliegende Arbeit ausschliesslich beschränkt, untersucht mit Hilfe unterschiedlicher Ansätze, welche Bedeutung unvollkommene Kapitalmärkte für die Erklärung konjunktureller Schwankungen haben.

Damit Kapitalmarktunvollkommenheiten in einem solchen Rahmen analysiert werden können, ist es erforderlich, gewisse Friktionen zu modellieren, die verhindern, dass das traditionelle Gleichgewichtssystem funktioniert. Die vorliegende Arbeit übernimmt die in der Kapitalmarkttheorie Unisono vertretene Meinung, dass Kapitalmarktunvollkommenheiten aus Informationsasymmetrien abzuleiten sind. Ausgangspunkt ist die Überlegung, dass Informationsproblemen zwischen Nachfragern und Anbietern von Kredit auf der mikroökonomischen Ebene eine entscheidende Bedeutung bei der Übertragung von Kapitalmarktunvollkommenheiten auf die aggregierte ökonomische Aktivität zukommt. Das Problem aller Standard Konjunkturmodelle der Makroökonomik, seien es nun Real Business Cycle Modelle oder keynesianische Ansätze, besteht darin, dass Kapital- und Kreditmärkte vollständig ausgeklammert werden. Real Business Cycle Modelle erklären makroökonomische Schwankungen durch intertemporale Substitutionsprozesse von Freizeit und Konsum infolge exogener technologischer Störungen. Aus der Sicht der Real Business Cycle Theorie ist die Struktur der Finanzmärkte bei der Erklärung makroökonomischer Phänomene irrelevant. Ähnliches gilt auch für die keynesianische Literatur: Die Wechselbeziehung zwischen dem realen und dem finanziellen Sektor einer Ökonomie laufen dort über einen friktionsfrei funktionierenden Geldmarkt, nicht aber über den Kreditmarkt.

Dem steht eine zeitlich weit zurückreichende Tradition gegenüber, die die Relevanz von Kapitalmärkten zur Erklärung kurzfristiger Fluktuationen betont.<sup>1</sup> Das Finanzsystem funktioniert dieser Literatur zufolge nicht reibungslos genug um eine Abstraktion von ihm zu rechtfertigen. Die Struktur der Finanzmärkte hat in den in diesem Zusammenhang entwickelten Modellen eine Auswirkung auf die reale ökonomische Aktivität. Das Problem aller entwickelten Ansätze besteht nun darin, Kapitalmarktunvollkommenheiten anhand von Problemen asymmetrischer Information explizit mikroökonomisch zu modellieren und diese daran anschliessend in makroökonomische Modelle zu integrieren.

In einer ganzen Reihe von Publikationen wird zu zeigen versucht, dass und wie unvollkommene Kapitalmärkte eine Verstärkung konjunktureller Schwankungen bewirken. Einige Autoren betonen indes, dass sich Kapitalmarktunvollkommenheiten neben diesen Verstärkungsmechanismen auch dämpfend auf Outputfluktuationen auswirken können. Eine völlig andere Richtung schliesslich analysiert die Möglichkeit einer endogenen Erklärung von Konjunkturzyklen in Modellen mit unvollkommenen Kapitalmärkten. Ziel dieser Arbeit ist, einige richtungsweisende theoretische Arbeiten zur Rolle von Kapitalmärkten als Verstärker, Dämpfer oder sogar Auslöser konjunktureller Schwankungen vorzustellen und zu analysieren.

In Vordergrund steht das theoretische Verständnis der Auswirkungen unvollkommener Kapitalmärkte auf den Charakter des Konjunkturzyklus. Die makroökonomische Bedeutung von Kapitalmarktunvollkommenheiten ist bisher kaum empirisch nachgewiesen worden, so dass auf die empirische Relevanz der Modelle nicht eingegangen wird.

In Kapitel 2 sollen unterschiedliche mikroökonomische Erlärungsmechanismen für Kapitalmarktunvollkommenheiten betrachtet werden. Ausgangspunkt aller diskutierten Ansätze ist das Bestehen von Informationsasymmetrien zwischen Finanzier und Investor auf den Kreditmärkten. Durch den ungleichen Informationsstand besteht für den Finanzier die Gefahr, dass sein Kredit aufgrund von Problemen adverser Selektion oder Moral Hazard Verhalten des Investors nicht den ursprünglichen Vereinbarungen entsprechend zurückgezahlt wird. Finanzielle Beschränkungen der Investoren sind die Folge. Dies führt zur Realisation eines geringeren Investitionsniveaus als es bei vollkommener Information der Fall wäre.

In Kapitel 3 soll zuerst erörtert werden, inwiefern sich durch asymmetrische Information auf den Kreditmärkten eine Abweichung vom MODIGLIANI-MILLER-Theorem ergibt. Anschliessend sollen die Ergebnisse zweier wichtiger empirischer Untersuchungen auf der mikroökonomischen Ebene präsentiert werden. Sie zeigen, dass finanzielle Faktoren, besonders die Herkunft der Finanzmittel, entscheidenden Einfluss auf die Investitionsentscheidungen von Unternehmen haben.

Kapitel 4 ist der eigentliche Kern der Arbeit. Hier werden drei neuere Makromodelle, die sich mit dem Einfluss von Kapitalmarktunvollkommenheiten auf die Transmission von Schocks, beschäftigen präsentiert und diskutiert. In einem ersten Modell versuchen BERNANKE, GERTLER und GILCHRIST (2000) zu zeigen, inwieweit Friktionen auf den Kapitalmärkten dazu führen, dass kleine transitorische Schocks zu

---

<sup>1</sup> Einen Literaturüberblick über ältere aber auch neuere Werke siehe GERTLER (1988).

grossen und persistenten Outputschwankungen führen. BACCHETTA und CAMINAL (2000) weisen in einem zweiten Modell darauf hin, dass sich bei unvollkommenen Kapitalmärkten bestimmte Schocks auch dämpfend auf die aggregierte Aktivität auswirken können. In einem dritten Modell versuchen SUAREZ und SUSSMAN (1997) eine endogene Erklärung von Konjunkturzyklen in Modellen mit Kapitalmarktunvollkommenheiten zu geben.

Kapital 5 fasst die Ergebnisse zusammen, gibt einen kritischen Überblick und Ausblick.

## **2 Informationstheoretische Fundierung von Kapitalmarktunvollkommenheiten**

### **2.1 Kreditmärkte und asymmetrische Information**

Wirtschaftssubjekte haben in der Regel nur eingeschränkt die Möglichkeit, sich über den Kapitalmarkt zu finanzieren. Entscheidend ist hierbei die Berücksichtigung von Problemen asymmetrischer Information auf den Märkten für Finanzierungstitel, besonders den Kreditmärkten und den hieraus resultierenden finanziellen Beschränkungen der Wirtschaftssubjekte. Die Marktpartner auf dem Kreditmarkt, Finanzier und Investor, sind in unterschiedlicher Weise über das Investitionsprogramm und dessen Risiken informiert.

Asymmetrische Information zwischen potentiellen Vertragspartnern kann in zwei verschiedenen Formen auftreten. Zum einen kann Informationsasymmetrie vor Vertragsabschluss bestehen. Ein derartiges Problem der adversen Selektion wurde erstmals von AKERLOF (1970) anhand eines Beispiels für den Gebrauchtwagenmarkt untersucht. Beschrieben wird, wie asymmetrische Information zwischen einem Käufer und einem Verkäufer über die Qualität des zu veräussernden Gebrauchtwagens zu Marktversagen führen kann.

Auch wenn dieses Beispiel theoretisch bzw. konstruiert wirkt, lassen sich daraus trotzdem Rückschlüsse ziehen, wie sich adverse Selektion auf das Verhalten eines Finanziers auswirkt, der die Bonität seiner Kunden nicht im Einzelfall beurteilen kann. Z.B. kann das Zustandekommen einer Transaktion dadurch erschwert werden, dass ein Investor, der als Kreditsicherheit Vermögensgegenstände beleihen lässt, über den wahren Marktwert besser Bescheid weiss als der Finanzier.

Zum anderen kann Informationsasymmetrie auch nach Vertragsabschluss bestehen.

Nach Vertragsabschluss besteht Unsicherheit bezüglich des Verhaltens des Vertragspartners: Der schlechter informierte Vertragspartner, dies ist in der Regel der Finanzier, muss immer mit der Möglichkeit opportunistischen Verhaltens des besser informierten Vertragspartners, in der Regel dem Investor, rechnen. Wenn es für den Vertragspartner rational ist, sich „unmoralisch“ zu verhalten, d.h. Informationsvorteile auszunutzen, spricht man von moralischem Risiko oder Moral Hazard Verhalten.

In der Literatur werden im Wesentlichen zwei Gründe diskutiert, warum aufgrund unvollkommener Informationsstruktur auf den Kreditmärkten Wirtschaftssubjekte finanziellen Beschränkungen unterliegen können. Erstens kann die Verfügbarkeit von Krediten direkt beschränkt sein. D.h., für einen Finanzier kann gewinnmaximierendes Verhalten bedeuten, den Zinssatz auch dann nicht anzuheben, wenn es bei diesem Zinssatz zu einer Übernachfrage nach Kapital kommt. Zweitens müssen interne und externe Finanzierung keine perfekten Substitute sein. So kann z.B. im Vergleich zur internen Finanzierung die externe Finanzierung deshalb teuer sein, weil der Finanzier Kontrollkosten aufbringen muss, um Anreize zur effizienten Verwendung der bereitgestellten Mittel zu schaffen.

## **2.2 Kreditrationierung als Gleichgewichtszustand: Das Modell von STIGLITZ und WEISS**

Eine äusserst einflussreiche Arbeit zu dem Problem der eingeschränkten Möglichkeit der Finanzierung über den Kreditmarkt kommt von STIGLITZ und WEISS (1981). Ihr Beitrag steht am Anfang einer ganzen Reihe von Veröffentlichungen zur Auswirkung finanzieller Restriktionen. Ihr Ziel war es Informationsasymmetrien zwischen einem Finanzier und einem Investor auszunutzen, um so Kreditrationierung zu motivieren. Unter Kreditrationierung wird hierbei verstanden, dass einige Investoren Kredit in der gewünschten Höhe bekommen, während andere potentielle Investoren keinen Kredit bekommen, obwohl sie bereit wären den herrschenden Zins zu entrichten und prinzipiell nicht von den Investoren unterschieden werden können, die Kredit bekommen.<sup>2</sup> Es besteht also eine Übernachfrage nach Kredit, die nicht durch eine Anhebung des Zinssatzes ausgeglichen wird. Damit beschränkt die Verfügbarkeit von Krediten, und nicht der Zinssatz, die Investitionsmöglichkeiten.

---

<sup>2</sup> Eine andere Art von Kreditrationierung wäre es z.B. wenn alle Investoren nur einen Bruchteil des gewünschten Kredits erhielten. Zu alternativen Formen der Kreditrationierung siehe z.B. den Übersichtsartikel von JAFFEE und STIGLITZ (1990).

Die Überlegung von STIGLITZ/WEISS dazu war die Folgende: Finanziere versuchen, ihren erwarteten Ertrag in Abhängigkeit des Zinsniveaus zu maximieren. Wenn alle Investitionsprojekte den gleichen Ertrag aufweisen, jedoch mit unterschiedlichen Risiken behaftet sind, besteht das Problem des Finanziers darin, dass für ihn alle Investoren gleich sind, weil er die unterschiedlichen Risiken der Investitionen nicht beobachten kann. Er weiss allerdings, dass die Höhe des Zinssatzes die Zusammensetzung der Investitionen und damit das Risiko seines gesamten Kreditvolumens aus zweierlei Gründen beeinflusst, die beide zu Kreditrationierung führen.

Erstens wird bei Unklarheit über die Qualität des finanzierten Risikos durch die Höhe des Zinssatzes ein typisches Problem der adversen Selektion erzeugt. Ein hoher Zins führt dazu, dass gerade Investoren mit unerwünscht hoher Risikobereitschaft Kredite nachfragen. Diese Investoren sind bereit, einen hohen Zins zu bezahlen, da die Rendite ihrer Investition unter glücklichen Umständen besonders hoch ist, während die Verluste unter unglücklichen Umständen auf den Wert etwaiger Sicherheiten begrenzt sind. Investoren mit relativ sicheren Investitionsprojekten bemühen sich bei gestiegenen Zinsen hingegen nicht mehr um Kredite, da diese sich bei dem neuen Zinsniveau nicht mehr rentieren. Mit einem Anstieg des Zinssatzes steigt also das durchschnittliche Risiko der fremdfinanzierten Investitionsprojekte. Durch Kreditausfälle ist es nun wiederum möglich, dass der erwartete Ertrag des Finanziers sinkt. Folglich wird der Zinssatz nicht angehoben, sondern das Kreditangebot rationiert.

Zweitens führen hohe Zinsen möglicherweise zu unerwünschten Anreizeffekten auf Seiten des Investors. Für einen Investor bedeutet eine Erhöhung des Zinssatzes immer eine Reduktion der Investitionsrendite aller seiner erfolgreichen mit Kredit finanzierten Projekte. Dadurch induzieren hohe Zinsen ein typisches Moral Hazard Verhalten. Der Investor wird versuchen, nur solche Projekte durchzuführen, die, falls erfolgreich, eine extrem hohe Rendite aufweisen, deren Erfolgswahrscheinlichkeit insgesamt aber eher gering ist. Solche Projekte sind aber nicht im Interesse des Finanziers. Ausschliessen kann er diese jedoch nicht, da, wie oben angenommen, der Risikograd der Projekte für ihn nicht beobachtbar ist. Eine Zinssteigerung bewirkt folglich eine Erhöhung der Attraktivität riskanter Projekte. Damit kann die erwartete Rendite des Finanziers, wie im Fall der adversen Selektion, sinken. Zinsstarrheiten mit der Folge einer Kreditrationierung treten auch hier auf.

STIGLITZ/WEISS zeigen also unter Zuhilfenahme von asymmetrischer Information, dass es einen gleichgewichtigen Zinssatz geben kann, zu dem der Finanzier seinen erwarteten Gewinn maximiert und zu dem gleichzeitig eine positive Überschussnach-

frage nach Krediten möglich ist. Nun beinhaltet aber ein Kreditvertrag nicht nur die Höhe des Zinssatzes: Weitere wichtige Elemente sind das Kreditvolumen und die Höhe der Sicherheiten, die beim Finanzier hinterlegt werden müssen. Beide Elemente haben sowohl Auswirkungen auf das Verhalten der Investoren als auch auf deren Zusammensetzung. JAFFEE und RUSSELL (1976) betrachten z.B. ein Modell mit Kreditrationierung bezüglich der Höhe des entliehenen Betrages. Sie zeigen, dass die Wahrscheinlichkeit der Nichtrückzahlung eines Kredites mit dem Kreditumfang steigt.

Die Berücksichtigung von Sicherheiten im STIGLITZ/WEISS Modell wirft eine wichtige Frage auf: Könnte der Finanzier im Falle eines Nachfrageüberschusses nach Kredit nicht einfach durch Erhöhung der Anforderungen an die Darlehenssicherheiten, oder analog durch eine Herabsetzung der Obergrenze des gerade noch akzeptablen Verschuldungsgrades, diese Überschussnachfrage verringern? Dies erhöht erstens dessen erwartete Rendite und senkt zweitens sein Risiko, da bei einem geringeren Verschuldungsgrad die Ausfallgefahr sinkt. Diesen positiven Effekten steht ein negativer Effekt gegenüber: Je kapitalkräftiger ein Investor ist, desto weniger risikoavers wird er sein. Diese abnehmende Risikoaversion im Vermögen führt dazu, dass diejenigen Investoren, die das meiste Kapital als Sicherheit stellen können, auch die höchsten Risiken eingehen. Dieser Effekt kann so stark sein, dass durch ihn ein geringerer Verschuldungsgrad zu einer Erhöhung des Risikos für den Finanzier führt und damit zu einer Verringerung seiner erwarteten Rendite.

STIGLITZ/WEISS schlussfolgern, dass es im Falle einer Überschussnachfrage nach Kredit für den Finanzier profitabel sein kann, weder den Zinssatz noch die Anforderungen an die Sicherheiten zu erhöhen. Beides führt zu negativen Anreizeffekten. Statt dessen wird nach STIGLITZ/WEISS der Gewinn maximiert, indem nur ein Teil der Kreditbewerber einen Kredit erhält.

Ein Modell mit Kreditrationierung wie bei STIGLITZ/WEISS ist ein wichtiger Ansatz zur mikroökonomischen Fundierung keynesianischer Phänomene. Erklärt werden Zinsrigiditäten, die dazu führen, dass der Kapitalmarkt nicht geräumt ist, mit Hilfe vollkommen rationaler, gewinnmaximierender Wirtschaftssubjekte. Der markträumende Zins liegt oberhalb des Zinses, der für die Finanziers gewinnmaximierend ist.<sup>3</sup> Aus sol-

---

<sup>3</sup> Das Modell der Kreditrationierung hat sein Pendant in der Arbeitsmarkttheorie mit dem Effizienzlohnmodell: Durch die Abkopplung des Lohnes von der blossen Grenzproduktivitätsbetrachtung ist der Lohn zu hoch, um markträumend zu sein. Für Unternehmen kann es mit gewinnmaximierendem Verhalten vereinbar sein, den Lohnsatz nicht auf das markträumende Niveau zu senken, da Löhne nicht nur als ein Kostenfaktor angesehen werden, sondern auch als ein Instrument betrachtet werden, von dem eine gewinnerhöhende Anreizfunktion für die Beschäftigten ausgeht. Auch lassen sich mit Hilfe des Effizienzlohnmodells gewisse Nominallohnrigiditäten begründen. [GREENWALD/STIGLITZ (1987)].

chen mikroökonomisch fundierten Preisrigiditäten lassen sich nun Auswirkungen auf die aggregierte Aktivität ableiten. Im Modell von STIGLITZ/WEISS impliziert die asymmetrische Information mit der Folge der Kreditrationierung eine zu geringe Investitionstätigkeit der Unternehmen. Damit hat Kreditrationierung über das Investitionsniveau auch Auswirkung auf das Beschäftigungs- und Produktionsniveau einer Ökonomie. Dieser Übertragungsmechanismus der Kreditrationierung auf die aggregierte ökonomische Aktivität soll allerdings an dieser Stelle nicht weiter verfolgt werden.<sup>4</sup> Statt dessen soll eine weitere Form von Finanzierungsbeschränkung näher betrachtet werden. Interne und externe Finanzierung müssen keine perfekten Substitute sein. Dies kann zwar auch aus dem Modell von STIGLITZ/WEISS abgeleitet werden. Dort ist es für den Investor allerdings wegen Kreditrationierung per se schwierig an externe Finanzierungsquellen heranzukommen. Der im Folgenden besprochene Ansatz leitet Unterschiede zwischen externer und interner Finanzierung explizit aus einem ganz bestimmten Moral Hazard Problem ab.

### **2.3 Der Costly State Verification Ansatz von TOWNSEND**

Das Problem, das TOWNSEND (1979) untersuchte, stellt sich wie folgt dar: Ein risikoaverser Investor hat die Möglichkeit, ein riskantes Projekt mit unsicherem Ertrag durchzuführen. Das Investitionsvolumen dieses Projektes ist so hoch, dass er nur einen Teil mit Eigenkapital finanzieren kann. Damit ist der Investor auf Aussenfinanzierung angewiesen. Der als risikoneutral angenommene Finanzier ist, wenn er die Finanzierung übernimmt, somit am Risiko der Investition beteiligt, da er bei Ausfall nicht auf etwaige Sicherheiten zurückgreifen kann. Der erwartete Erfolg aus dem Projekt ist sowohl dem Investor als auch dem Finanzier bekannt. Der tatsächliche Erfolg kann allerdings kostenlos nur vom Investor beobachtet werden, nicht jedoch vom Finanzier. Dieser kann nur im nachhinein unter Aufwendung von Kontrollkosten der Rechnungsprüfung, sog. Auditing Costs, überprüfen, wie hoch der tatsächliche Erfolg ausgefallen ist. In TOWNSENDS Terminologie besteht also eine „costly state verification“. Der Finanzier wäre bei kontingenten Rückzahlungen auf die Informationen des Investors über den tatsächlichen realisierten Erlös angewiesen. Das Dilemma des Finanziers besteht nun darin, dass einerseits der unkontrollierte Investor immer einen Anreiz hat, zu geringe Erfolge vorzutäuschen, um auf diese Weise seinen eigenen Profit zu maximieren. Andererseits ist eine Kontrolle unabhängig von der Höhe des Erfolges für den Finanzier zu

---

<sup>4</sup> Einen sehr guten Überblick über den Übertragungsmechanismus liefern BENASSI et al. (1994).

kostenintensiv.<sup>5</sup>

TOWNSEND demonstriert formal, dass bei Vorliegen eines solchen Moral Hazard Problems ein Standardschuldvertrag mit konstanter Zinszahlung die optimale, d.h. einzig anreizverträgliche Form der Aussenfinanzierung darstellt. Dieses Resultat kann man sich auch intuitiv klarmachen: Der Finanzier bietet den Vertrag an, der seine erwarteten Auditing Costs minimiert. Im Falle einer Kreditfinanzierung fallen Kontrollkosten der Rechnungsprüfung nur in einer Situation an: Der Investor ist insolvent geworden und kann weder die Zinsen noch den Kredit zurückzahlen. Eine zweite Form der Aussenfinanzierung, die Beteiligungsfinanzierung, unterbleibt indessen. Sie ist wegen den starken Agency Problemen nicht rentabel.<sup>6</sup>

Der Costly State Verification Ansatz ist äusserst einflussreich. Dies liegt unter anderem daran, dass sich eine so modellierte Kapitalmarktrestriktion relativ leicht in dynamische makroökonomische Gleichgewichtsmodelle integrieren lässt. Eine solche Integration hat immer das Ziel, antizyklische Schwankungen der Kontrollkosten von Ausenstehenden, den Agency Costs, abzuleiten.

Das von TOWNSEND beschriebene Moral Hazard Problem führt dazu, dass die Kapitalstruktur eines Unternehmens für die Höhe der Kosten, mit denen sich das Unternehmen refinanzieren kann, bestimmend ist.<sup>7</sup> Die Kosten der Aussenfinanzierung sind immer höher als die Opportunitätskosten der Innenfinanzierung. Dies wird durch die Agency Costs impliziert. Die Höhe der Kontrollkosten wiederum hängt entscheidend von den vorhandenen eigenen Mitteln des Unternehmens ab. Damit dient letztendlich die Bilanz eines Unternehmens als Beurteilungsgrundlage für die Kreditfähigkeit. Z.B. ist immer dann, wenn ein Unternehmen in einer finanziellen Schieflage ist, also die eigenen Mittel besonders knapp sind, das Risiko eines externen Finanziers besonders hoch. Damit sind genau dann, wenn ein Unternehmen dringend der Zufuhr finanzieller Mittel bedarf, die Agency Costs besonders hoch. Agency Costs und Eigenkapital sind folglich invers korreliert. Die antizyklisch schwankenden Agency Costs sind der entscheidende Übertragungsmechanismus auf die makroökonomische Aktivität. Sie sind für die selbstverstärkenden Effekte auf der Investitionsseite verantwortlich. Damit bewirken so modellierte Kapitalmarktunvollkommenheiten eine Verstärkung von Konjunkturschwankungen. Die Rolle der Agency Costs in Verbindung mit der Eigenkapi-

<sup>5</sup> Der originäre Ansatz von TOWNSEND ist sehr allgemein gehalten. Eine gute Uminterpretation des Grundmodells mit Bezug auf den Kapitalmarkt findet sich bei ROMER (1996).

<sup>6</sup> Zu dem Ergebnis einer erfolgsunabhängigen Zahlungsverpflichtung, wenn die Finanziers die von den Unternehmern erzielten Erfolge nicht unmittelbar beobachten können, kommen auch GALE und HELLWIG (1985).

talausstattung sowie der Übertragungsmechanismus auf die aggregierte Aktivität wird im Detail im vierten Kapitel behandelt.

Zuvor sollen im folgenden Kapitel jedoch noch die Auswirkungen der oben modellierten Finanzierungsrestriktionen auf die Investitionsentscheidung der Unternehmen erörtert werden.

### 3 Finanzierungsrestriktionen und Investitionen

#### 3.1 Die Ungültigkeit des MODIGLIANI-MILLER-Theorems bei Kapitalmarktunvollkommenheiten

Unter den Voraussetzungen eines vollkommenen Kapitalmarktes gilt das Irrelevanztheorem der Finanzierung von MODIGLIANI und MILLER (1958). Das Investitionsprogramm eines Unternehmens ist von der Kapitalstruktur, d.h. dem Verhältnis von Eigenkapital zu Fremdkapital, unabhängig. Bei vollkommenen Kapitalmärkten sind folglich die Investition- und Finanzierungsentscheidungen separierbar. Aussen- und Innenfinanzierung sind perfekte, kostenlose Substitute.<sup>8</sup>

Auf diesen Ergebnissen beruht das neoklassische Investitionsmodell von HALL und JORGENSON (1967). Das intertemporale Optimierungskalkül eines Unternehmens wird aufgestellt, ohne dass finanzielle Faktoren für die Investitionsentscheidung relevant wären. Investitionsprojekte werden genau dann durchgeführt, wenn die Summe der abdiskontierten Erträge die Ausgaben übersteigt. Die Kapitalkosten in einem solchen Modell sind die einzige finanzielle Determinante der Investitionsentscheidung. Wenn also keine Beschränkungen der Kreditaufnahme auf Firmenebene bestehen, dann sollte es irrelevant sein, ob eine Firma ihre Investitionen durch thesaurierte Gewinne, durch Beteiligungsfinanzierung oder durch Kreditaufnahme finanziert. Die Investitionsentscheidung ist somit unabhängig von der Kapitalstruktur.<sup>9</sup>

Obige Untersuchungen zeigen jedoch gerade, dass der Kapitalmarkt nicht voll-

---

<sup>7</sup> Dies steht im Gegensatz zu den Aussagen des neoklassischen Investitionsmodells. Darauf wird im Kapitel 2 ausführlich eingegangen.

<sup>8</sup> Eine sehr ausführliche Diskussion des MODIGLIANI-MILLER-Theorems und dessen Auswirkung auf Investitionen und Finanzierung findet sich z.B. bei FRANKE/HAX (1999).

<sup>9</sup> Eine alternative, keynesianische Darstellung des neoklassischen Investitionsmodells ist die Hypothese, dass Unternehmen ihre Investitionsentscheidung auf der Verhältniszahl aus Marktwert des Kapitalbestandes zu Wiederbeschaffungskosten des Kapitalbestandes, die auch als TOBINs  $q$  bezeichnet wird, gründen. Dieses Verhältnis spiegelt die gegenwärtige und die für die Zukunft erwartete Profitabilität des Kapitals wider.

kommen ist. Im Gegensatz zu den Annahmen des neoklassischen Modells sind Unternehmen nicht immer in der Lage, die für die Investitionen notwendigen Mittel auf dem Kreditmarkt aufnehmen zu können. Finanzierungstitel sind ebenfalls nicht beliebig substituierbar. Folgerichtig ergeben sich Abweichungen vom MODIGLIANI-MILLER Theorem.<sup>10</sup> Damit ist die Finanzierungsweise für die Investitionsentscheidung relevant. Investitionen können von finanziellen Faktoren wie z.B. der Dividendenpolitik, also der Frage ob Gewinne ausgeschüttet oder thesauriert werden, dem Zugang zu neuem Beteiligungskapital oder auch der Verfügbarkeit von Krediten abhängen.

Im STIGLITZ/WEISS Modell kann ein Unternehmen, das sich aufgrund von Kreditrationierung nicht verschulden kann, obwohl es dies zum herrschenden Zinssatz tun möchte, nicht einfach über eine Beteiligungsfinanzierung das Eigenkapital erhöhen, um sich so die benötigten Mittel für die Investitionen zu beschaffen. Die Informationsasymmetrie, die durch eine Kreditbeziehung zwischen Investor und Finanzier erzeugt wird, entsteht genauso zwischen Investor und dem potentiellen Erwerber des Beteiligungstitels. Der Zugang zu Eigenkapital ist somit unter Umständen genauso beschränkt wie der Zugang zu Kredit und damit auch kein kostenloses Substitut mehr.<sup>11</sup> Wenn das Unternehmen also nicht sofort die nötigen Mittel von aussen erhalten kann, dann wird die Höhe der verfügbaren Vermögensgegenstände seine Investitionsfähigkeit beeinflussen.

Der Costly State Verification Ansatz von TOWNSEND (1979) führt dazu, dass die Finanzierung über festverzinsliche Forderungstitel die optimale Form der Aussenfinanzierung darstellt. Die Bereitstellung von Beteiligungskapital ist hingegen wegen den oben angesprochenen negativen Anreizeffekten auf Seiten des Investors nicht rentabel. Aussenfinanzierung ist allerdings immer teurer als Innenfinanzierung, da im zweiten Fall keine Agency Costs anfallen. Wenn aber die Innenfinanzierung nicht möglich ist, muss auf die teurere Aussenfinanzierung zurückgegriffen werden. Folglich führt auch der Costly State Verification Ansatz dazu, dass Finanzierungs- und Investitionsentscheidung interdependent sind.

Finanzierungsrestriktionen erhöhen die Abhängigkeit von den gegenwärtig herrschenden Bedingungen. Sie führen dazu, dass Unternehmen ihre Investitionsentscheidung auf dem gegenwärtigen Cash Flow, also einer Näherungsgrösse für das Innenfinanzierungsvolumen, und nicht mehr auf der erwarteten zukünftigen Profitabilität grün-

---

<sup>10</sup> Häufig wird auch die unterschiedliche Besteuerung von Eigenkapital und Fremdkapital für die Ungültigkeit des MODIGLIANI-MILLER-Theorems verantwortlich gemacht. Solche Unvollkommenheiten werden hier jedoch nicht betrachtet. Zum Einfluss von Steuern auf die Investitionsentscheidung siehe z.B. FRANKE/HAX (1999).

den. Aus theoretischer Sicht wird also in Frage gestellt, ob die Kapitalkosten die einzige finanzielle Variable sind, über die die Investitionen eines Unternehmens beeinflusst werden. Da immer hinterfragt werden muss, ob die Ableitungen aus der Theorie mit der Realität übereinstimmen, sollen im Folgenden zwei in der Literatur einflussreiche Untersuchungen präsentiert werden, die die Ergebnisse der Theorie empirisch untermauern.

### **3.2 Die Untersuchung von FAZZARI, HUBBARD und PETERSEN**

In einer frühen aber sehr einflussreichen empirischen Studie untersuchten FAZZARI, HUBBARD und PETERSEN (1988), welche Rolle Finanzfaktoren für das Investitionsverhalten verschiedener Typen von Firmen spielen. Es wird versucht, zu zeigen, wie durch den Cash Flow das Investitionsverhalten von Unternehmen erklärt werden kann.

Ausgangspunkt ihrer Überlegungen war die Erkenntnis, dass aufgrund von Kapitalmarktunvollkommenheiten Innen- und Aussenfinanzierung keine perfekten Substitute sind. Dies impliziert, dass bei einem gegebenen Zinssatz Unternehmen mit einem hohen Gewinn und/ oder Cash Flow auch mehr investieren als Unternehmen mit einem niedrigen Gewinn und/ oder Cash Flow.

FAZZARI et al. behaupten nun, dass immer dann, wenn die Opportunitätskosten der Innenfinanzierung für Unternehmen unerheblich niedriger sind als die Kosten der Aussenfinanzierung, die Entscheidung, Gewinne zu thesaurieren wenig bis gar nichts über die Höhe der Investitionen dieses Unternehmens aussagen. In diesem Fall sollten Investitionen bei starken Schwankungen des Cash Flows einfach durch Rückgriff auf externe Finanzquellen finanziert werden. Gewinne müssten also nicht thesauriert werden und könnten somit ausgeschüttet werden. Wenn allerdings der Kostennachteil durch Aussenfinanzierung erheblich ist, sollte dies bedeuten, dass Unternehmen einen Großteil ihres Gewinnes thesaurieren müssen, um damit ihre Investitionen zu finanzieren. Damit sollte deren Investitionsverhalten stark von den Schwankungen des Cash Flows beeinflusst werden. Die Dividendenpolitik, also die Thesaurierungs- bzw. Ausschüttungspraktiken von Unternehmen, sollten folglich eine Aussage über den Zugang zu externen Finanzquellen enthalten. Bei unterschiedlichem Dividendenverhalten können dann Unterschiede im jeweiligen Investitionsverhalten analysiert werden.

Um diese Hypothese zu testen, wurden in der Untersuchung von FAZZARI et al. die Daten von 422 börsengehandelten US-Industrieunternehmen für die Jahre 1970-

---

<sup>11</sup> Zu Rationierung von Eigenkapital siehe BENASSI et al. (1994).

1984 ausgewertet. Die betrachteten Unternehmen wurden entsprechend ihres Verhältnisses „ausgeschüttete Dividende“ zu „erzieltem Erlös“ klassifiziert. Für Unternehmen der Gruppe I lag dieses Verhältnis durchweg jährlich unter 10 v.H., für Unternehmen der Gruppe II zwischen 10 v.H. und 20 v.H. und für Unternehmen der Gruppe III darüber. Anschliessend wurden nun Investitionsfunktionen für die so gebildeten Klassen geschätzt. Konkret regressiert wurden die Investitionen eines Unternehmens auf den Cash Flow dieses Unternehmens:

$$\left(\frac{I}{K}\right)_t^i = a_0 + a_1 q_t^i + a_2 \left(\frac{cashflow}{K}\right)_t^i + \varepsilon_t^i$$

mit  $a_0$ ,  $a_1$ ,  $a_2$  als den Regressionskoeffizienten,  $\varepsilon^i$  als Störterm,  $I$  als den Investitionen,  $K$  als dem Kapitalstock,  $q^i$  als Mass für Tobins  $q$  von Unternehmen  $i$  und  $cashflow$  als dem Cash Flow von Unternehmen  $i$ . Der Zeitindex sei  $t$ .

Wenn Tobins Hypothese, dass Unternehmen ihre Investitionsentscheidung auf der Verhältniszahl  $q$  basieren, stimmt und keine Finanzmarktunvollkommenheiten bestehen, sollte die Regressorvariable für den Cash Flow eines Unternehmens keine Einflussgrösse auf die zu erklärende Variable Investitionen sein. FAZZARI et al. fanden jedoch heraus, dass der Faktor Cash Flow in ihrer Regression für alle drei Gruppen von Unternehmen bedeutsam ist. Dies lässt sich aber möglicherweise damit begründen, dass Unternehmen mit hohem Cash Flow entweder erfolgreiche Produkte anbieten oder aber niedrige Kosten aufweisen und folglich einen starken Anreiz haben, ihren Output und damit auch ihre Investitionen auszuweiten. Wegen dieser Korrelation zwischen der heutigen Profitabilität und dem Cash Flow können sogar unter der Prämisse eines vollkommenen Kapitalmarktes Investitionen und Cash Flow voneinander abhängen. Interessanterweise ist die Variable *cashflow* für die Gruppe von Unternehmen am grössten, die das kleinste Verhältnis von Dividende zu Erlösen aufweist und für die es damit am wahrscheinlichsten ist, von Finanzierungsbeschränkungen betroffen zu sein. Selbst wenn man jetzt obiges Argument über den Einfluss des Cash Flows auf die Investitionen als korrekt einschätzt und demzufolge die Gruppen mit den niedrigeren Werten für die Variable *cashflow* als Kontrollgruppen ansieht, kann man grob gesagt den Unterschied in der Cash Flow Variablen zwischen der Gruppe I und der Kontrollgruppe als Mass für den Einfluss des Cash Flows auf das Investitionsverhalten der Gruppe I ansehen.

Es deutet also einiges auf eine enge Verbindung zwischen dem Innenfinanzierungs-

volumen eines Unternehmens und dessen Investitionsentscheidung hin. Finanzierungsbeschränkungen erhöhen also die Abhängigkeit der Investitionen von der gegenwärtigen wirtschaftlichen Situation des Unternehmens, die z.B. in bestimmten Bilanzrelationen oder auch dem Cash Flow zum Ausdruck kommt. Investitionen werden nicht mehr aufgrund zukünftig erwarteter Profite durchgeführt. Damit wurde gezeigt, dass der Bilanzcharakter eines Unternehmens und nicht nur die Kapitalkosten eine finanzielle Determinante der Investitionsentscheidung sind.

Es gibt allerdings neben dem Dividendenverhalten von Unternehmen noch weitere Hinweise auf eine mögliche wichtige Rolle von finanziellen Faktoren für die Investitionsentscheidung von Unternehmen. So wurden in Untersuchungen mit anderen Zeitperioden und einer anderen Klassifizierung der Unternehmen ähnliche Resultate erzielt. Der Zugang zu bestimmten Formen der Aussenfinanzierung kann unter Umständen auch von der Grösse des Unternehmens abhängen. So ist es für kleine und junge Unternehmen ohne etablierte Reputation wahrscheinlicher, von Beschränkungen betroffen zu sein, als für grosse Unternehmen mit Leistungsnachweisen aus der Vergangenheit.

### **3.3 Die Untersuchung von GERTLER und GILCHRIST**

In diese Richtung geht die Untersuchung von GERTLER und GILCHRIST (1994). Die Autoren konzentrierten sich darauf, herauszufinden, welche Effekte von einer Verschärfung der Geldpolitik auf die Verkaufszahlen, die Lagerbestände sowie die kurzfristigen Schulden von Unternehmen ausgehen. Die Reaktion dieser Grössen auf eine restriktivere Geldpolitik wurde untersucht, da ihrer Ansicht nach viele Untersuchungen darauf hindeuten, dass geldpolitische Massnahmen einen Einfluss auf die reale Ressourcenallokation haben. Falsche Geldpolitik kann Rezessionen verursachen.<sup>12</sup>

Infolge einer restriktiveren Geldpolitik müssen die Unternehmen höhere Zinszahlungen an die Banken leisten. Ausserdem stehen sie einer sinkenden Endnachfrage der Verbraucher gegenüber. Beides führt zu sinkenden Cash Flows und sinkenden Gewinnen. Der Effekt einer Verknappung der flüssigen Mittel eines Unternehmens hängt nun stark davon ab, ob dieses Unternehmen Zugang zum Kapitalmarkt hat oder nicht. Wenn ja, dann kann der Rückgang im Cash Flow durch Kreditaufnahme ausgeglichen werden. Investitionen die also bisher aus dem Cash Flow finanziert wurden, werden jetzt einfach mit einem Kredit finanziert. Z.B. wird mit Kurzfriskrediten der Lageraufbau finanziert.

---

<sup>12</sup> Siehe hierzu auch BERNANKE/GERTLER (1995).

Damit muss in einer Rezession die Produktion nicht zurückgefahren werden. Unternehmen mit mangelndem Zugang zum Kreditmarkt müssen dagegen bei rückläufigem Cash Flow ihre Investitionen und damit ihre Produktion zurückfahren. Sie haben nicht die Möglichkeit, über kurzfristige Kredite ihren Lageraufbau zu finanzieren.

GERTLER/GILCHRIST untersuchen nun, welche Auswirkung ein Liquiditätsdruck auf unterschiedliche Gruppen von Unternehmen hat. Für sie ist die Grösse von Unternehmen, gemessen an der Höhe des Bruttovermögens, ein angemessener Masstab für unterschiedliche Barrieren bzw. Kosten beim Zugang zum Kapitalmarkt. Sie bildeten zwei Gruppen: kleine und grosse Unternehmen. Informationsfriktionen, die die Kosten der Aussenfinanzierung erhöhen, betreffen vor allem kleine, junge Unternehmen. Dies sind Unternehmen mit einem hohen ideosynkratischen Risiko sowie Unternehmen, die nur über geringe Darlehenssicherheiten verfügen. Oft ist für kleine Unternehmen die Kreditfinanzierung die einzig mögliche Form der Aussenfinanzierung, während grossen Unternehmen neben der Kreditfinanzierung auch die Beschaffung von Geldmitteln über den Wertpapiermarkt, sei es durch Emission von Anleihen oder durch Kapitalerhöhung, offensteht. Unterschiede in der Kapitalstruktur von grossen und kleinen Unternehmen sind für GERTLER/GILCHRIST ein Indiz für den unterschiedlichen Zugang zum Kapitalmarkt.

GERTLER/GILCHRIST fanden auch ganz erstaunliche Unterschiede im Verhalten von kleinen und grossen Firmen. Grössere Unternehmen reagierten bei einem nicht antizipierten Rückgang ihres Cash Flows in der Folge einer restriktiveren Geldpolitik mit einer Erhöhung ihrer Kurzfristkredite. Die Lagerbestände grösserer Unternehmen wuchsen sogar. Grössere Unternehmen können also bei steigenden Zinsen und rückläufigen Cash Flows zumindest befristet ihr Produktions- und Beschäftigungsniveau aufrechterhalten. Die Reaktion von kleinen Unternehmen, deren Zugang zum Markt für Kurzfristkredite stark beschränkt ist, stellt sich völlig gegensätzlich dar: Sie können bei rückläufigem Cash Flow die „Durststrecke“ gerade nicht durch die Aufnahme von Kurzfristkrediten überbrücken. Ihre Lagerbestände gehen zurück. Dies bedeutet, dass solche Unternehmen mit einem Produktionsrückgang auf eine restriktivere Geldpolitik reagieren.

Die Ergebnisse der zwei Untersuchungen sind repräsentativ für die Ergebnisse der gesamten Literatur zu dieser Problematik: Kapitalmarktunvollkommenheiten wirken sich negativ auf die Investitionstätigkeit der Unternehmen aus.

## **4 Integration von Kapitalmarktunvollkommenheiten in dynamische makroökonomische Gleichgewichtsmodelle**

Bisher wurden lediglich theoretische Grundlagen für die Bedeutung von Kapitalmarktunvollkommenheiten erörtert. Es wurde die Frage diskutiert, in welchen Fällen der neoklassische Mechanismus nicht funktioniert. Danach wurde kurz auf die Frage eingegangen, welche Auswirkungen Finanzierungsrestriktionen auf die Investitionstätigkeit haben.

Dieses Kapitel ist nun der eigentliche Kern der vorliegenden Arbeit: Die Präsentation und Diskussion von drei neueren Makromodellen, die sich mit dem Einfluss von Kapitalmarktfriktionen auf die Transmission von Schocks beschäftigen. Im Abschnitt 4.1 soll in einem ersten Modell untersucht werden, inwieweit Kapitalmarktunvollkommenheiten dazu führen, dass kleine, transitorische Schocks zu grösseren und persistenten Outputschwankungen führen. In Abschnitt 4.2 wird gezeigt, dass sich bei unvollkommenen Kapitalmärkten bestimmte Schocks auch dämpfend auf die aggregierte Aktivität auswirken können. Neben diesen beiden Modellen, die Verstärkungsmechanismen und Abschwächungseffekte von Kapitalmarktunvollkommenheiten betonen, gibt es noch eine dritte, wenig erforschte Argumentationslinie, die sich mit der endogenen Erklärung von Konjunkturzyklen in Modellen mit Kapitalmarktunvollkommenheiten beschäftigt (Abschnitt 4.3).

### **4.1 Kapitalmarktunvollkommenheiten als Verstärker von Konjunkturschwankungen: Das Modell von BERNANKE, GERTLER und GILCHRIST**

Mit ihrem Modell versuchen BERNANKE, GERTLER und GILCHRIST (2000) Kapitalmarktunvollkommenheiten in ein allgemeines makroökonomisches Modell zu integrieren. Insbesondere soll gezeigt werden, dass und wie unvollkommene Kapitalmärkte Konjunkturschwankungen verstärken und dabei persistente Effekte erzeugen. Bevor das eigentliche Modell vorgestellt wird, soll auf die Frage eingegangen werden, wie der entscheidende Übertragungsmechanismus der mikroökonomisch fundierten Kapitalmarktunvollkommenheiten auf die aggregierte Aktivität funktioniert. Die Beantwortung dieser Frage wird vor die Beschreibung des Modells gestellt, da der Übertragungsmechanismus entscheidend für das Verständnis des Modells ist. Ausserdem ist dieser Übertragungsmechanismus in allen Modellen, die Verstärkungsmechanismen betonen, von grundsätzlicher Bedeutung.

#### 4.1.1 Der antizyklische Verlauf der Agency Prämie

BERNANKE et al. leiten Agency Costs aus dem Costly State Verification Ansatz von TOWNSEND (1979), wie in Abschnitt 2.3 vorgestellt, ab. Der ungleiche Informationsstand der Transaktionspartner hat zur Folge, dass der Finanzier immer damit rechnen muss, aufgrund seines Informationsnachteils übervorteilt zu werden. D.h., die Rückzahlung des Kredites erfolgt unter Umständen nicht entsprechend der ursprünglichen Vereinbarung. Im Vergleich zur Innenfinanzierung ist die Aussenfinanzierung deshalb teurer, weil ein externer Finanzier Kontrollkosten, sog. Agency Costs, aufbringen muss, um unerwünschte Anreizeffekte auf Seiten des Investors zu vermeiden.<sup>13</sup> Die Differenz zwischen den Kosten für extern aufgenommene Finanzmittel und den Opportunitätskosten interner Finanzmittel wird externe Finanzprämie oder Agency Prämie genannt.<sup>14</sup>

Die Höhe der Agency Costs und damit die Höhe der Agency Prämie reflektieren die Unvollkommenheit des Kapitalmarktes. Für ein gegebenes Investitionsvolumen sinken die Agency Costs mit der Höhe des Eigenkapitals des Kreditnehmers.<sup>15</sup> Je höher die intern verfügbaren Mittel sind, desto weniger wahrscheinlich ist Moral Hazard Verhalten des Investors und desto geringer sind die Probleme adverser Selektion. Die geringeren Agency Costs bei höheren Eigenmitteln führen dazu, dass der Kreditgeber mit einer geringeren Prämie kompensiert werden muss. Finanzierungsrestriktion und Eigenmittel sind also invers korreliert.

Bereits BERNANKE und GERTLER (1989) weisen darauf hin, dass diese negative Korrelation zwischen Agency Prämie und Eigenmitteln zumindest zwei Implikationen auf makroökonomischer Ebene hat. In Boomzeiten sind die Eigenmittel der Unternehmen hoch, in Rezessionen kann es hingegen zu Liquiditätsengpässen kommen. Die Eigenmittel der Unternehmen schwanken also prozyklisch. Folglich sinkt die Agency Prämie in Boomzeiten, also dann, wenn der Zufluss an Finanzmitteln hoch ist und damit auch das Kreditausfallrisiko für einen externen Finanzier niedrig ist, und steigt in Rezessionen, also dann, wenn die Liquidität knapp ist. Diese antizyklisch schwankende Finanzierungsrestriktion ist der entscheidende Übertragungsmechanismus auf die Investitionstätigkeit. In Boomzeiten ist wegen der geringen Agency Prämie eine Ausdehnung der Investitionstätigkeit problemlos möglich. In Rezessionen hingegen wird durch

<sup>13</sup> Dies gilt allerdings dann nicht notwendigerweise, wenn bei einer Darlehensvergabe dem Kreditgeber Sicherheiten in gleicher Höhe gestellt werden können.

<sup>14</sup> Eine sehr ausführliche Diskussion der Agency Prämie und ihrer Bedeutung für den Konjunkturzyklus findet sich bei BERNANKE et al. (1996) sowie bei ILLING/LINDNER (1999).

<sup>15</sup> Eigenkapital oder Eigenmittel werden als der Wert der liquiden Anlagen zuzüglich dem Beleihungswert der illiquiden Anlagen abzüglich ausstehender Verbindlichkeiten definiert [siehe die Definition bei BERNANKE et al (2000) S. 1345].

die hohe Agency Prämie die ohnehin schon geringe Investitionstätigkeit weiter abgeschwächt. Schwankungen in den Eigenmitteln werden folglich über die Agency Prämie auf die Investitionen und damit auf die Produktion übertragen. Durch die im Konjunkturverlauf endogen schwankende Agency Prämie entsteht ein Effekt, den BERNANKE, GERTLER und GILCHRIST (1996) als Finanzakzelerator bezeichnen und der für die Wirkungsweise der Kapitalmarktunvollkommenheit in ihrem Modell von 2000 von entscheidender Bedeutung ist. Ein kurzes Beispiel soll diesen Effekt illustrieren: Ausgangspunkt ist ein adverser realer Schock, der die Eigenmittel der Unternehmen reduziert und eine Rezession einleitet. Die Unternehmen werden versuchen, den durch den Nachfragerückgang verursachten Lageraufbau über Kredite zu finanzieren. Wegen des gesunkenen Eigenkapitals steigt aber die Agency Prämie und damit ist diese Möglichkeit vielen Unternehmen versperrt. Hieraus resultiert ein Investitions- und Produktionsrückgang, der den anfänglichen Abschwung verstärkt. Dieser, durch endogene Schwankungen der Agency Prämie ausgelöste, Verstärkungsmechanismus anfänglich kleiner Schocks wird Finanzakzelerator genannt.

BERNANKE/GERTLER (1989) betonen eine weitere Implikation der negativen Korrelation zwischen der Agency Prämie und den Eigenmitteln: Schocks, die zuerst einmal nur eine Auswirkung auf die intern verfügbaren Finanzierungsmittel haben, leiten über die antizyklisch schwankende Agency Prämie auch reale Fluktuationen ein. Als Beispiel wird ein nicht antizipierter Rückgang im Preisniveau angeführt. Über die sinkenden Aktivapreise sinkt auch der Wert des besicherbaren Eigenkapitals. Dadurch erhöht sich das Risiko des externen Finanziers und damit steigt die Agency Prämie für diejenigen Unternehmen, die gerade investieren wollen. Die steigende Agency Prämie dämpft die Investitionstätigkeit und führt damit zu einem Rückgang der aggregierten Nachfrage und des aggregierten Angebots.

Entscheidend für den Wirkungsmechanismus im Modell von BERNANKE et al. (2000) ist der inverse Zusammenhang zwischen Agency Prämie und Eigenkapital sowie der daraus resultierende Finanzakzelerator, der zu selbstverstärkenden Effekten auf die Investitionsaktivität führt. Der beschriebene Grundmechanismus und seine Wirkungsweise sollen nun in einem makroökonomischen Modell analysiert werden.

#### **4.1.2 Überblick und wesentliche Annahmen des Modells**

Das Modell von BERNANKE et al. ist eine Abwandlung eines dynamisch neokeynesianischen Modells. Es ist ein stochastisches Wachstumsmodell mit Geld, monopolistischer Konkurrenz sowie nominellen Rigiditäten. Zum keynesianischen Verständnis

von Konjunkturschwankungen gehört, dass Schwankungen makroökonomischer Größen unter anderem durch Friktionen verursacht werden und dass aufgrund von Friktionen sich selbstverstärkende Mechanismen bestehen, die dafür verantwortlich sind, dass kleine exogene Schocks durch Multiplikatoreffekte erheblich stärkere Konsequenzen auf die makroökonomische Aktivität ausüben. Da BERNANKE et al. in ihrem Modell die durch Kreditmarktfriktionen resultierenden Verstärkungsmechanismen kleiner exogener Schocks aufzeigen, ist es sinnvoll, einen solchen Modellrahmen zu wählen. Besonders ist es ihnen in einem neoklassischen Modell mit nominellen Rigiditäten möglich zu untersuchen, inwieweit unvollkommene Kapitalmärkte die Wirkungsweise von Geldpolitik beeinflussen. BERNANKE et al. weisen ferner darauf hin, dass die zyklischen Eigenschaften, die sich in ihrem Modell im Grenzfall einer vollkommenen Preisflexibilität ergeben, den Eigenschaften eines Standard Real Business Cycle Modells sehr ähnlich sind. Dies gestattet ihnen in einer späteren quantitativen Simulation des Akzeleratoreffekts, einen Vergleich mit den Impulsreaktionen eines solchen Real Business Cycle Modells.

Damit in einem Konjunkturmodell überhaupt so etwas wie ein Akzeleratoreffekt simuliert werden kann, muss allerdings zumindest ein „technisches“ Problem gelöst werden: Da Kreditgewährung und Kreditaufnahme zwischen privaten Agenten stattfinden soll, ist folglich der Standardansatz moderner Konjunkturmodelle mit einem repräsentativen Wirtschaftssubjekt so nicht anwendbar. Die Betrachtungen von Kapitalmarktfriktionen macht die Berücksichtigung heterogener Akteure notwendig.

BERNANKE et al. führen deshalb auch drei verschiedene Arten von Agenten ein: Private Haushalte, Unternehmer und Einzelhändler. Private Haushalte leben unendlich lange, sind risikoavers, bieten Arbeit an, konsumieren und sparen. Vor allem treten sie aber als Kreditgeber für die Unternehmen auf.

Einzelhändler spielen nur insoweit eine Rolle, als dass mit ihrer Hilfe Preissetzungsverhalten auf den Gütermärkten relativ leicht in das Modell integriert werden kann.

Eine Schlüsselrolle kommt den Unternehmern zu. Unternehmer sind risikoneutral und haben im Gegensatz zu den privaten Haushalten nur einen begrenzten Lebenshorizont. Unternehmer leben mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit  $(1-\gamma)$  ab, werden aber auch neu geboren, sodass ihr Anteil an der Gesamtzahl der Agenten immer gleich bleibt. Die Wahrscheinlichkeit, mit der ein Unternehmer und damit auch sein Unternehmen noch in der Folgeperiode existiert, ist konstant, d.h., insbesondere unabhängig vom Alter des Unternehmers. Mit der begrenzten Lebensdauer der Unternehmer wird

ausgeschlossen, dass sich der Unternehmenssektor durch Akkumulation von Vermögen im Zeitverlauf selbst finanzieren kann.

Unternehmer erwerben in jeder Periode  $t$  physisches Kapital. Mit dem in der Periode  $t$  erworbenen physischen Kapital und den in Periode  $t$  eingestellten Arbeitskräften wird unter Einsatz einer Produktionstechnologie mit konstanten Skalenerträgen der Output der Periode  $(t+1)$  produziert. Finanziert wird der Erwerb physischen Kapitals durch Darlehensaufnahme sowie durch eigene Mittel.<sup>16</sup>

Entscheidend für die Dynamik des Modells ist die Rolle der eigenen Mittel. Die Finanzlage der Unternehmer ist, wie oben beschrieben, der ausschlaggebende Faktor für die Grösse der entstehenden Agency Probleme und damit auch für die Höhe der Agency Prämie. Die Agency Prämie ist durch das einfache Moral Hazard Problem, wie von TOWNSEND beschrieben, endogen motiviert.

Um die Probleme nicht unnötig zu verkomplizieren, sind nur einperiodige Kreditkontrakte zulässig.<sup>17</sup> Da zumindest ein Teil der Unternehmer länger als eine Periode lebt, führt diese Annahme zu dem Problem, dass die Vertragsverhandlungen zwischen Kreditnehmer und Kreditgeber einem wiederholten Spiel mit Moral Hazard gleichen. Die Schwierigkeiten, die hieraus entstehen könnten, werden aber einfach vernachlässigt, indem pauschal angenommen wird, dass Kreditverträge nur von der Höhe der vorhandenen eigenen Mittel abhängen, nicht aber davon, ob der Unternehmer in der Vergangenheit seinen Zahlungsverpflichtungen nachgekommen ist oder nicht. Die Unterstellung einer genügend hohen Anonymität auf den Finanzmärkten rechtfertigt diese Annahme sicherlich.

Eine weitere Komplikation besteht darin, dass für einen dynamisch neoklassischen Modellrahmen nominelle Rigiditäten immanent sind. D.h., zumindest ein Teil der Anbieter muss Preissetzungsmacht haben. Aus diesem Grund wird zwischen Unternehmern und Einzelhändlern unterschieden. Unternehmer produzieren Grosshandels-güter auf kompetitiven Märkten. Ihren Output verkaufen sie an Einzelhändler. Die Aufgabe der Einzelhändler besteht in einer (kostenlosen) Produktdifferenzierung der Grosshandels-güter und deren anschliessenden Weiterverkauf an die privaten Haushalte. Eventuell anfallende Gewinne der Einzelhändler werden pauschal auf die privaten Haushalte umverteilt. Durch die Differenzierung der Produkte verfügen die Einzel-

<sup>16</sup> Es sei an dieser Stelle nochmals darauf hingewiesen, dass die optimale Vertragsvereinbarung zwischen Gläubiger und Schuldner in dem von TOWNSEND beschriebenen Moral Hazard Problem ein Kreditvertrag ist. Die Bereitstellung von Beteiligungskapital ist indes nicht rentabel.

<sup>17</sup> GERTLER (1992) analysiert ein Agency Cost Modell, in dem zweiperiodige Kontrakte zugelassen sind. Solange Unternehmen nur einen begrenzten Lebenshorizont haben, ändern auch mehrperiodige Kreditkontrakte nichts an der Abhängigkeit der Kreditaufnahme von den vorhandenen eigenen Mitteln.

händler über Marktmacht und damit über Preissetzungsmacht. Monopolistische Konkurrenz führt zu Preisrigiditäten.

Soviel zur Struktur des Modells. Im Folgenden soll zuerst die Wirkungsweise des Finanzakzelerators im Kontext eines partiellen Gleichgewichtsmodells zwischen einem Unternehmer und einem Kreditgeber analysiert werden. Der nächste Schritt besteht dann darin, die Auswirkungen der Kapitalmarktunvollkommenheiten auf die Amplitude der gesamtwirtschaftlichen Schwankungen zu analysieren.

### 4.1.3 Das Anreizproblem

In diesem Abschnitt wird die Investitionsentscheidung eines einzelnen Unternehmers untersucht. Der risikolose Zinssatz, der Preis für Kapital und die erwartete Realkapitalrendite werden vorläufig noch als exogen angenommen. Als Teil der Lösung des allgemeinen Gleichgewichtsmodells werden sie von BERNANKE et al. später endogenisiert.

Es wird wie folgt vorgegangen: Zuerst werden die verwendeten Symbole kurz vorgestellt. Anschliessend wird zuerst die Nebenbedingung des Optimierungsproblems des Unternehmers aufgestellt und dann das Optimierungsproblem selber. Die Bedingung erster Ordnung beschreibt dann die Kapitalnachfrage eines Unternehmers in Abhängigkeit seiner Finanzlage.<sup>18</sup>

Die Menge an physischem Kapital, die ein Unternehmer in einer Periode nachfragt, sei  $K$ . Der Preis, der pro Einheit Realkapital gezahlt wird, sei  $Q$ . Damit ist  $QK$  die Investitionssumme des Unternehmers.

Die im Durchschnitt aller Unternehmer erwartete Realkapitalrendite sei  $R^k$ . Die Variable  $\omega$  sei eine stochastische, firmenspezifische Grösse mit  $\omega \in [0; \infty[$  und  $E(\omega)=1$ . Die Realkapitalrendite eines einzelnen Unternehmers pro Einheit Kapital sei  $\omega R^k$ . Diese reagiert sowohl auf aggregierte wie auch auf ideosynkratische Risiken empfindlich. Die Realkapitalrendite ist, da eine Technologie mit konstanten Skalenerträgen unterstellt wurde, unabhängig vom Investitionsvolumen.

Die vorhandenen eigenen Mittel eines Unternehmers seien  $N$ . Ist die Investitionssumme  $QK$  in einer Periode grösser als die vorhandenen eigenen Mittel  $N$ , dann muss ein Kredit in Höhe von  $B$  aufgenommen werden. Den Kredit erhält der Unternehmer indirekt von den privaten Haushalten. Direkt wird die Kreditaufnahme über einen Finanzintermediär abgewickelt.

Der Finanzintermediär hält im Gleichgewicht ein Portefeuille, in dem die ideosyn-

kratischen Risiken der Unternehmer perfekt diversifiziert sind und das einen sicheren Ertrag in Höhe des risikolosen (Brutto-) Zinssatzes  $R$  abwirft.

Es wird angenommen, dass vor der Investitionsentscheidung  $QK$  des Unternehmers dessen ideosynkratisches Risiko  $\omega$  weder dem Unternehmer noch dem Kreditgeber bekannt ist. Von einer möglichen aggregierten Unsicherheit, also Unsicherheit bezüglich der im Durchschnitt aller Unternehmer erwarteten Realkapitalrendite  $R^k$ , wird zunächst abstrahiert.

Entsprechend dem Costly State Verification Ansatz von TOWNSEND entstehen einem Kreditgeber Kosten, wenn er im Nachhinein die tatsächliche Investitionsrendite des Kreditnehmers beobachten will. Diese Kontrollkosten der Rechnungsprüfung machen einen Anteil  $\mu$  mit  $0 < \mu < 1$  der Bruttorendite des gesamten Investitionsvolumens (Realkapitalrendite mal Investitionssumme)  $\omega R^k QK$  aus.

Unternehmer und Finanzintermediär vereinbaren einen (Brutto-) Kreditzinssatz in Höhe von  $Z$ . Aufgrund des Bankrottrisikos eines Kreditnehmers liegt der Kreditzins  $Z$  oberhalb des risikolosen Zinses  $R$ . Der Unternehmer kann den Kredit entsprechend den getroffenen Vereinbarungen zurückzahlen, wenn gilt:  $\omega \geq \bar{\omega}$  mit  $\bar{\omega}$  als einer kritischen Bankrottschranke. D.h., gesetzt den Fall, dass ein unternehmerspezifischer Produktivitätsschock in Höhe von  $\bar{\omega}$  realisiert wird, reichen die Rückflüsse aus der Investition gerade aus, den Kredit inklusive Zinsen zurückzuzahlen:  $\bar{\omega} R^k QK = ZB$ .

Im Fall  $\omega > \bar{\omega}$  erhält der Gläubiger einen fixen Betrag in Höhe von  $\bar{\omega} R^k QK$ . Darüber hinausgehende variable Erträge in Höhe von  $(\omega - \bar{\omega}) R^k QK$  verbleiben dem Unternehmer.

Im Fall eines Bankrottes ( $\omega < \bar{\omega}$ ) fallen für den Gläubiger Kontrollkosten in Höhe von  $\mu$  an. Er erhält aus der Konkursmasse den Anteil  $(1 - \mu) \omega R^k QK$ . Der Unternehmer erhält nichts.

Die erwartete Rendite des Finanzintermediärs beträgt:

$$\bar{\omega} R^k QK \Pr(\omega > \bar{\omega}) + (1 - \mu) E(\omega / \omega < \bar{\omega}) R^k QK \Pr(\omega < \bar{\omega})$$

oder analog mit  $F(\bar{\omega})$  als der Bankrottwahrscheinlichkeit:

$$(1 - F(\bar{\omega})) \bar{\omega} R^k QK + (1 - \mu) \int_0^{\bar{\omega}} \omega dF(\omega) R^k QK$$

<sup>18</sup> Aus Vereinfachungsgründen wird in diesem Abschnitt sowohl der Firmenindex  $j$  als auch der Zeitindex  $t$  unterdrückt.

Der für die Opportunitätskosten des Finanzintermediärs relevante Zinssatz ist der risikolose Zinssatz.  $RB$  oder  $R(QK-N)$  sind folglich die Opportunitätskosten. Im optimalen Kreditvertrag müssen  $\bar{\omega}$  und  $Z$  so gewählt sein, dass der Finanzintermediär eine erwartete Rendite in Höhe seiner Opportunitätskosten erhält:

$$(1 - F(\bar{\omega}))\bar{\omega}R^k QK + (1 - \mu) \int_0^{\bar{\omega}} \bar{\omega} dF(\bar{\omega}) R^k QK = R(QK - N) \quad (1)$$

In Gleichung (1) ist die erwartete Rendite des Kreditgebers eine Funktion in Abhängigkeit der kritischen Bankrottschranke  $\bar{\omega}$ .<sup>19</sup>

Wie wirkt sich nun eine Erhöhung von  $\bar{\omega}$  auf die erwartete Rendite aus? Ein höheres  $\bar{\omega}$  führt dazu, dass die Auszahlung im Erfolgsfall zunimmt. Diesem ertragssteigernden Effekt steht aber ein ertragsmindernder Effekt gegenüber. Ein höheres  $\bar{\omega}$  erhöht die Bankrottwahrscheinlichkeit. Aufgrund der zwei gegenläufigen Effekte erreicht der erwartete Ertrag bei einem inneren Wert  $\bar{\omega}^{\max}$  sein eindeutiges Maximum.<sup>20</sup> Die erwartete Rendite in Abhängigkeit der kritischen Bankrottschranke ist eine konkave Funktion mit einem Maximum bei  $\bar{\omega} = \bar{\omega}^{\max}$ . Für jede kritische Bankrottschranke rechts von  $\bar{\omega}^{\max}$  gibt es eine kritische Bankrottschranke links von  $\bar{\omega}^{\max}$  die denselben erwarteten Ertrag aufweist. Da das Ausfallrisiko in  $\bar{\omega}$  monoton steigend ist, wird der risikoaverse Finanzier nur eine kritische Bankrottschranke im Intervall  $[0; \bar{\omega}^{\max}]$  akzeptieren. Für  $\bar{\omega} > \bar{\omega}^{\max}$  würde Kredit rationiert. Solche Lösungen werden im Folgenden ausgeschlossen.

Die Berücksichtigung aggregierter Unsicherheit, also Unsicherheit bezüglich der im Durchschnitt aller Unternehmer erwarteten Realkapitalrendite  $R^k$ , verkompliziert die Problematik nicht. Da unterstellt wurde, dass Unternehmer risikoneutral sind, sind diese bereit, sämtliche Risiken aus der Unsicherheit bezüglich  $R^k$  zu übernehmen. Für den Kreditgeber besteht also auch unter Berücksichtigung aggregierter Unsicherheit nur die Unsicherheit bezüglich des ideosynkratischen Produktivitätsschocks  $\omega$ . Dieses Risiko

<sup>19</sup> Gleichung (1) entspricht der Gleichung (3.5) bei BERNANKE et al. Dort ist allerdings die Klammersetzung falsch. In ihrer ersten Veröffentlichung dieses Aufsatzes 1998 als NBER Working Paper ist die Klammersetzung richtig.

<sup>20</sup> Für  $\bar{\omega} = 0$  gilt:  $Pr(\omega > \bar{\omega}) = 1$  und  $Pr(\omega < \bar{\omega}) = 0$ . Die erwartete Rendite ist gleich null. Für  $\bar{\omega} \rightarrow \infty$  ist die Wahrscheinlichkeit der Nichterfüllung der Verbindlichkeit genau gleich eins [ $Pr(\omega < \bar{\omega}) = 1$ ], so dass auch hier der erwartete Ertrag null ist. BERNANKE et al. zeigen formal dass es unter der Annahme einer monoton steigenden Hazardrate  $h(\omega)$  ein  $\bar{\omega}^{\max}$  gibt, so dass für  $\omega < \bar{\omega}^{\max}$  der ertragssteigernde Effekt überwiegt und für  $\omega > \bar{\omega}^{\max}$  der ertragsmindernde Effekt überwiegt.

ist aber vollständig diversifizierbar. Gleichung (1) stellt also in Wirklichkeit eine ganze Reihe von Restriktionen in Abhängigkeit der tatsächlichen Realisation von  $R^k$  dar.

Ziel dieses Abschnitts ist es, die Investitionsentscheidung eines einzelnen Unternehmers zu untersuchen. Bisher wurde lediglich die Nebenbedingung dieses Optimierungsproblems abgeleitet: Der erwartete Ertrag des Finanziers muss stets seinen Opportunitätskosten entsprechen. Unter Berücksichtigung der ex ante Entscheidung über die Investitionssumme  $QK$  und damit, bei gegebenen eigenen Mitteln  $N$ , auch über die Höhe der Schulden  $B$  sowie der ex post Realisierung der durchschnittlichen Realkapitalrendite  $R^k$ , ergeben sich zustandsbedingte Werte für  $\bar{\omega}$  und, unter Berücksichtigung des Zusammenhanges  $\bar{\omega}R^kQK = ZB$ , auch für  $Z$ . Der Unternehmer maximiert nun seine erwartete Rendite, indem er die Kapitalnachfrage  $K$  optimal wählt. Unsicherheit besteht, wie oben erwähnt, bezüglich der erwarteten Realisation von  $R^k$ . Da Unternehmer risikoneutral sind, orientieren sie sich nur an der erwarteten Rendite ihrer Investition (Herleitung siehe Anhang I im Anhang zu Kapitel 4):

$$E(R^k)QK \left[ \int_{\bar{\omega}}^{\infty} \omega dF(\omega) - \bar{\omega}(1 - F(\bar{\omega})) \right]$$

In seinem Optimierungskalkül muss der Unternehmer allerdings berücksichtigen, dass sich bei gegebenen eigenen Mitteln  $N$  mit zunehmender Investitionssumme  $QK$  die kritische Bankrottschranke  $\bar{\omega}$  nach rechts verschiebt und damit auch die Zinszahlungen  $ZB$  an den Gläubiger zunehmen. D.h., er muss die in Gleichung (1) formulierte Nebenbedingung berücksichtigen. Die Verteilung des ideosynkratischen und aggregierten Risikos der Realkapitalrendite, der Preis für Kapital sowie die vorhandene Eigenkapitalausstattung sind gegeben.

Die Bedingung erster Ordnung des Optimierungsproblems liefert die folgende Beziehung zwischen der Investitionssumme  $QK$  und der Finanzlage des Unternehmers (Herleitung siehe Anhang II im Anhang zu Kapitel 4):

$$QK = \frac{QK}{N} N = kN = \psi(s)N \quad (2)$$

mit  $k = QK/N$ ,  $s = R^k/R > 1$ ,  $\psi(1) = 1$  und  $\psi'(\cdot) > 0$ .

Die Finanzlage eines Unternehmers ist durch die vorhandenen eigenen Mittel  $N$  sowie durch die abdiskontierte Realkapitalrendite bzw. die Agency Prämie  $s$  determi-

niert.<sup>21</sup> Gleichung (2) ist die entscheidende Gleichung des Modells. Sie beschreibt die Wirkungsweise des Finanzakzelerators: Die geplante Investitionssumme  $QK$  ist immer ein Vielfaches der verfügbaren eigenen Mittel  $N$ , da der Proportionalitätsfaktor immer grösser als eins ist. Ausserdem ist der Proportionalitätsfaktor zunehmend in  $s$ .

Die dahinterstehende Intuition ist einfach: Ein Anstieg der abdiskontierten Realkapitalrendite reduziert, *ceteris paribus*, die Gefahr der Zahlungsunfähigkeit. Folglich kann der Unternehmer seine Kreditaufnahme erhöhen und expandieren. Da  $\psi(s) > 1$  ergibt sich eine Hebelwirkung über die die Investitionstätigkeit überproportional steigt. Eine beliebige Ausdehnung des Investitionsprojektes ist jedoch nicht möglich, da mit dem Verschuldungsgrad auch die Schärfe des Moral Hazard Problems zunimmt und damit auch die erwarteten Überwachungskosten.

Gleichung (2) veranschaulicht besonders deutlich, wie Schwankungen in den Eigenmitteln die Kapitalkosten beeinflussen. Es wird auch deutlich, warum  $s$  als Agency Prämie interpretierbar ist: Für eine gegebene Investitionssumme  $QK$  ist die Agency Prämie umso höher, je niedriger die vorhandenen Eigenmittel  $N$  sind.

Eine etwas klarere Illustration der Wirkungsweise dieses Finanzakzelerators erhält man allerdings, wenn man sich nur die Ableitung nach dem Lagrangeparameter  $\lambda$  anschaut. Diese Vorgehensweise wählen ILLING/LINDNER (1999) in ihrer Zusammenfassung des BERNANKE et al. Ansatzes (Herleitung siehe Anhang III im Anhang zu Kapitel 4):

$$QK = \frac{1}{1 - \frac{R^k}{R}(\Gamma(\bar{\omega}) - \mu G(\bar{\omega}))} N \quad (3)$$

Wenn der Unternehmer auf die Möglichkeit, sich von aussen zu finanzieren, verzichtet, d.h., der Nettoanteil des Ertrages pro Einheit Kapital der an den Gläubiger fliesst,  $(\Gamma(\bar{\omega}) - \mu G(\bar{\omega}))$ , gleich null ist, dann führen Schwankungen in den eigenen Mitteln zu gleich hohen Schwankungen in der Investitionsaktivität. Auf die Möglichkeit einer externen Finanzierung wird der Unternehmer jedoch nur dann verzichten, wenn die monitoring costs unendlich hoch sind, sodass die Finanzierungskosten eine Kreditaufnahme unrentabel machen. Dies ist aber nicht der Normalfall. In der Regel ist es für den Unternehmer attraktiv, durch die Aufnahme eines Darlehens, seine Investitionstätigkeit auszudehnen. Die Investitionssumme  $QK$  ist folglich ein Vielfaches der vorhandenen

<sup>21</sup> BERNANKE et al. sprechen immer von der *external finance premium*. Es soll aber der oben einge-

Eigenmittel  $N$ .

Damit wurde deutlich gemacht, warum BERNANKE et al. von einem Akzeleratoreffekt sprechen: Das ursprüngliche Akzeleratormodell prognostiziert, dass sich die Investitionsnachfrage proportional zur Änderung des Outputs entwickelt. Der Akzeleratoreffekt erklärt in einem solchen Modell, warum die Investitionsnachfrage über den Konjunkturzyklus hinweg eine grössere Amplitude besitzt als der Output. Der Akzeleratoreffekt in Gleichung (2) besteht analog darin, dass bereits kleine Schwankungen der Eigenmittel der Unternehmen durch den Proportionalitätsfaktor  $\psi(s)$  zu grossen Schwankungen der Investitionen führen.

Gleichung (2) ist allerdings nur ein Teil des Finanzakzelerators. Der „vollständige“ Finanzakzelerator und dessen Wirkungsweise werden im folgenden Abschnitt erörtert.

#### 4.1.4 Der Finanzakzelerator

Das zentrale Ergebnis des vorigen Abschnitts ist, dass die Kapitalnachfrage eines Unternehmers von dessen Finanzlage abhängt. Um dieses Resultat zu erhalten, wurde das partielle Gleichgewichtsproblem zwischen einem Unternehmer und seinem Gläubiger betrachtet. Bei der Untersuchung der Investitionsentscheidung auf Firmenebene wurde der Preis für Kapital  $Q$ , die durchschnittliche Realkapitalrendite  $R^k$  sowie der risikolose Zinssatz  $R$  als exogen angenommen.

Die Ableitung der mikroökonomischen Zusammenhänge zwischen Unternehmer und Finanzintermediär geschah in Abschnitt 4.1.3 in engster Anlehnung an das BERNANKE et al. Modell. Im Folgenden wird von dieser Vorgehensweise abgewichen.

BERNANKE et al. beschreiben in ihrer Diskussion des allgemeinen Gleichgewichts zuerst das aggregierte Verhalten des Unternehmensektors. Sie endogenisieren den Preis für Kapital  $Q$  sowie die erwartete Realkapitalrendite  $E(R^k)$ . Daraus wird dann die Marktnachfrage nach Kapital abgeleitet. Diese spiegelt die Auswirkungen der Kapitalmarktunvollkommenheiten wider.

Ferner wird ein analoger Ausdruck für Gleichung (2) auf aggregiertem Niveau abgeleitet. Dieser Ausdruck ist die aggregierte Angebotskurve für Kapital.

Schliesslich wird untersucht, wie sich die aggregierten Eigenmittel des Unternehmensektors im Zeitverlauf endogen verändern. Dies ist wichtig, da der Bestand an Eigenmitteln massgeblichen Einfluss auf die Kapitalnachfrage hat.

Anschliessend wird der aufgrund der Kapitalmarktunvollkommenheiten unkonven-

tionell formulierte Unternehmersektor in ein ansonsten prototypisches dynamisch neo-keynesianisches Modell integriert. BERNANKE et al. fügen zum Unternehmersektor die privaten Haushalte sowie die Einzelhändler hinzu und beschreiben deren Verhalten. Einzelhändler werden, wie im Abschnitt 4.1.2 angesprochen, nur benötigt, um nominelle Rigiditäten in das Modell zu integrieren. Ausserdem wird ein Staatssektor eingeführt, um die Auswirkungen fiskal- und geldpolitischer Massnahmen auf die aggregierte ökonomische Aktivität untersuchen zu können.

Die vorliegende Arbeit konzentriert sich nur auf einige Aspekte des BERNANKE et al. Ansatzes. Ziel ist es nicht, ein voll ausformuliertes allgemeines Gleichgewichtsmodell zu präsentieren. Für die Untersuchung der Bedeutung von Kapitalmarktunvollkommenheiten auf den Konjunkturzyklus ist allein die Wirkungsweise des Finanzakzelerators zentral. Diese ist unabhängig vom gewählten Modellrahmen.<sup>22</sup> Über den Akzeleratoreffekt kommt es zu Verstärkungen von Konjunkturschwankungen sowie zu persistenten Effekten kleiner transitorischer Schocks. Die Bestandteile dieses Finanzakzelerators sowie die Funktionsweise des Übertragungsmechanismus auf die aggregierte ökonomische Aktivität im BERNANKE et al. Modell ist Inhalt des folgenden Abschnitts.

Die wesentlichen Bestandteile des Finanzakzelerators sind zum einen die endogene Entwicklung der Eigenmittel und zum anderen der in Gleichung (2) beschriebene inverse Zusammenhang zwischen Eigenmitteln und Kapitalkosten. Zuerst soll ein analoger Ausdruck für Gleichung (2) auf aggregierter Ebene abgeleitet werden. Anschliessend soll die Entwicklung der Eigenmittel endogen motiviert werden.

Wenn die Kapitalnachfrage eines Unternehmers von dessen Finanzlage abhängig ist, ist eine Aggregation aller Unternehmen nicht ohne weiteres möglich: Die Kapitalnachfrage des gesamten Unternehmersektors ist von der Verteilung des Vermögens innerhalb des Unternehmersektors abhängig. Diese Problematik ist im betrachteten Modell allerdings unerheblich. Die Annahme konstanter Skalenerträge in der Produktion führt zu einem proportionalen Zusammenhang zwischen eigenen Mitteln  $N$  und der Kapitalnachfrage  $K$ . Des weiteren ist der Proportionalitätsfaktor  $\psi(s)$  unabhängig von firmenspezifischen Faktoren. Folglich kann die Gleichung (2) leicht aggregiert werden, um so einen Zusammenhang zwischen der Kapitalnachfrage des gesamten Unternehmersektors und dessen gesamter Ausstattung mit eigenen Mitteln zu erhalten.

Durch Aggregation von Gleichung (2) über alle Unternehmen  $j$  und Invertieren er-

hält man:

$$E(R_{t+1}^k) = s\left(\frac{N_{t+1}}{Q_t K_{t+1}}\right) R_{t+1} \quad (4)$$

wobei  $N$  jetzt die aggregierten Eigenmittel und  $K$  die aggregierte Kapitalnachfrage aller Unternehmer sind.<sup>23</sup> Die Funktion  $s(\cdot)$  ist das Verhältnis der Kosten von Aussen- zu Innenfinanzierung, die bisher immer als abdiskontierte Realkapitalrendite oder auch Agency Prämie interpretiert wurde. Für  $N < QK$  ist diese Funktion abnehmend in  $N/(QK)$ .

Gleichung (4) ist die aggregierte Angebotskurve für Kapital. Sie beschreibt die Abhängigkeit der Investitionen von den Eigenmitteln der Unternehmen. In Abwesenheit von Kapitalmarktunvollkommenheiten gilt:  $E(R^k) = R$ . D.h., die Agency Prämie ist gerade null. Damit sind Aussen- und Innenfinanzierung gleich teuer. In diesem Fall werden Investitionen bis zu dem Punkt durchgeführt, in dem die erwartete Realkapitalrendite  $E(R^k)$  den Opportunitätskosten der sicheren Anlage  $R$  entspricht. Bei Präsenz von Kapitalmarktunvollkommenheiten hingegen hängen die Kosten der externen Finanzierung vom Verhältnis Eigenmittel zu Investitionssumme ab. Ein Anstieg dieses Verhältnisses senkt die Kosten der Aussenfinanzierung und erhöht damit die Investitionstätigkeit. Die inverse Beziehung zwischen  $E(R^k)/R$  und  $N/(QK)$  ist wichtiger Bestandteil des Finanzakzelerators.

Wie wirkt sich nun der positive Zusammenhang zwischen  $QK$  und  $N$  auf den Charakter des Konjunkturzyklus aus? Ohne eine Integration in ein Konjunkturmodell vorgenommen zu haben, ist dies durch Übertragung der unternehmensspezifischen Multiplikatorbeziehung auf die aggregierte ökonomische Aktivität aus Gleichung (2) bzw. durch Interpretation von Gleichung (4) unmittelbar ersichtlich.

Prozyklische Schwankungen in den vorhandenen Eigenmitteln führen bei konstan-

---

<sup>22</sup> BERNANKE/GERTLER (1989) und CARLSTROM/FUERST (1997) untersuchen z.B. die Wirkungsweise des Finanzakzelerators in einem ansonsten Standard Real Business Cycle Modell.

<sup>23</sup> Im vorigen Abschnitt wurden sowohl der Firmenindex  $j$  als auch der Zeitindex  $t$  aus Vereinfachungsgründen unterdrückt. Während dort  $N, K, B, Z, \omega$  und  $\bar{\omega}$  firmenspezifische Variablen darstellten, sind sie hier als aggregierte Größen zu verstehen.

Auf den Zeitindex  $t$  soll nicht länger verzichtet werden, da dieser im Laufe des Abschnitts bei der Ableitung von Differenzgleichungen relevant wird.

Zu beachten ist die unterschiedliche Zeitdimension von  $Q$  und  $K$ :  $Q_t$  ist der Preis, der für den Kauf physischen Kapitals in Periode  $t$  zu entrichten ist.  $K_{t+1}$  bedeutet nicht den Zeitpunkt des Erwerbes, sondern den Zeitpunkt der Verwendung des in der Periode  $t$  erworbenen physischen Kapitals.  $N_{t+1}$  sind die am Ende von Periode  $t$  bzw. am Anfang von Periode  $(t+1)$  zur Verfügung stehenden Eigenmittel.

ter Investitionssumme zu gegenläufigen Schwankungen im Moral Hazard Problem zwischen Unternehmer und Finanzintermediär: In Boomzeiten, wenn die eigenen Mittel hoch sind, ist das Moral Hazard Problem gering. Folglich sind die Finanzierungskosten der Kreditaufnahme niedrig. Dadurch steigt die Investitionsaktivität überproportional. Da die vorhandenen Eigenmittel in hochproduktiven Unternehmen in Boomzeiten besonders hoch sind, ziehen diese zusätzliches Fremdkapital an. Durch diese Umleitung eines Teils der Ressourcen in Unternehmen mit überdurchschnittlichem Grenzprodukt ist die Wirkung des Finanzakzelerators besonders ausgeprägt. Die überproportionale Ausdehnung der Investitionsaktivität führt zu überproportional höherem Output.

Die Hebelwirkung funktioniert in Rezessionen in umgekehrter Richtung: Geringere Eigenmittel führen über eine Verschärfung der Finanzierungsrestriktion, besonders bei Unternehmen mit hochriskanten Projekten, zu einer Reduzierung der Kreditnachfrage und damit zu einem überproportionalen Rückgang der Investitionsaktivität. Es kommt zu einer „Flucht in die Qualität“<sup>24</sup>: Für Unternehmen die in relativ sichere, zugleich aber auch wenig rentable Projekte investieren, verstärkt sich die Finanzierungsrestriktion weniger stark als bei Unternehmen mit hoch riskanten und hoch rentablen Projekten. Durch den überproportionalen Rückgang der Investitionsaktivität ist der Rückgang im Output ebenfalls besonders ausgeprägt.

Der zweite wichtige Bestandteil des Finanzakzelerators ist die Entwicklung der aggregierten Eigenmittel des Unternehmensektors im Zeitverlauf. Von deren Entwicklung hängt die Nachfrage nach Realkapital und die Realkapitalrendite ab.

Unternehmer erzielen Einkünfte aus Gewinnen. Sie bieten aber auch ihre Arbeitskraft auf dem Arbeitsmarkt an, sodass sie ergänzend noch Lohneinkünfte beziehen. Die Eigenmittel  $N$  des Unternehmenssektors bestehen also zum einen aus Eigenkapital  $V$ , d.h. aus Vermögen, das die Unternehmen im Zeitverlauf durch Produktion und Verkauf von Gütern akkumuliert haben. Zum anderen bestehen die Eigenmittel aus Lohneinkünften der Unternehmer  $W^e$ . Damit gilt für die Entwicklung der aggregierten Eigenmittel des Unternehmensektors:

$$N_{t+1} = \gamma V_t + W_t^e \quad (5)$$

Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Unternehmer nicht ablebt ist  $\gamma$ . Folglich ist  $\gamma V$  der Teil des Eigenkapitals aus der Vorperiode, der den Unternehmern gehört, die nicht verstorben sind.

Das Eigenkapital der Unternehmer zum Zeitpunkt  $t$  ist gleich den Bruttoeinnahmen  $R_t^k Q_{t-1} K_t$  aus den Kapitaleinlagen des Zeitraumes  $(t-1)$  bis  $t$  abzüglich der Zins- und Tilgungszahlungen  $Z_t(Q_{t-1} K_t - N_t)$ . Der Kreditzins  $Z$  ist gleich dem risikolosen Zins  $R$  zuzüglich einer Prämie für externe Finanzierung. Diese Prämie ist das Verhältnis aus Überwachungskosten bei Insolvenz  $R_t^k Q_{t-1} K_t \mu G(\bar{\omega}_t)$  zum Kreditvolumen  $(Q_{t-1} K_t - N_t)$ . Daraus folgt für  $V$ :

$$V_t = R_t^k Q_{t-1} K_t - \left( R_t + \frac{R_t^k Q_{t-1} K_t \mu G(\bar{\omega}_t)}{Q_{t-1} K_t - N_t} \right) (Q_{t-1} K_t - N_t) \quad (6)$$

mit  $\bar{\omega}_t$  als dem zustandsabhängigen Wert für  $\bar{\omega}$ , der sich in Periode  $t$  tatsächlich ergibt.

$G(\bar{\omega}_t) \equiv \int_0^{\bar{\omega}_t} \omega dF(\omega)$  sind die erwarteten Überwachungskosten pro Einheit Kapital wie in

Anhang III im Anhang zu Kapitel 4 bereits definiert.

Das Lohneinkommen der Unternehmer ergibt sich über die Gleichgewichtsbedingung auf dem Arbeitsmarkt: Grenzprodukt der Arbeit gleich Reallohn (Herleitung siehe Anhang IV im Anhang zu Kapitel 4):

$$(1 - \Omega)(1 - \alpha) H_t^{\Omega(1-\alpha)} = W_t^e \quad (7)$$

Durch Einsetzen von Gleichung (6) und (7) in Gleichung (5) erhält man eine Differenzgleichung für  $N_{t+1}$ :

$$N_{t+1} = \gamma \left[ R_t^k Q_{t-1} K_t - \left( R_t + \frac{R_t^k Q_{t-1} K_t \mu G(\bar{\omega}_t)}{Q_{t-1} K_t - N_t} \right) (Q_{t-1} K_t - N_t) \right] + (1 - \Omega)(1 - \alpha) H_t^{\Omega(1-\alpha)} \quad (8)$$

Gleichung (8) beschreibt endogene Schwankungen in den Eigenmitteln  $N$ . Die Entwicklung der verfügbaren Eigenmittel hängt in erster Linie von der Entwicklung des Eigenkapitals der Unternehmen  $V$  ab. Dieses wiederum reagiert besonders empfindlich auf nichtantizipierte Schwankungen der Vermögenspreise. Der Wert der liquiden Vermögensanlagen ist entscheidend für die Höhe der Realkapitalrendite. Fluktuationen der Vermögenspreise beeinflussen also massgeblich die Finanzlage der Unternehmen und haben damit auch eine unmittelbare Auswirkung auf die Agency Prämie. Da Vermögenspreise zukunftsorientiert sind, ergeben sich erhebliche dynamische Effekte.

---

<sup>24</sup> BERNANKE et al. (1996).

Z.B. führt ein nicht antizipierter positiver Schock, durch den der Wert der Vermögenspreise steigt, über eine Erhöhung von  $V$  zu einer Erhöhung von  $N$ . Durch den positiven Zusammenhang zwischen Eigenmitteln und Investitionssumme in Gleichung (2) respektive Gleichung (4) werden über ein höheres  $N$  aufgrund der gesunkenen Agency Prämie Investitionen induziert. Diese Stimulierung der Investitionstätigkeit ist kein „Strohfeuer“, das nach einer Periode bereits wieder abgebrannt ist. Über den positiven Anfangsschock wird eine endogene Entwicklung der Eigenmittel in Gang gesetzt [Gleichung (8)]: Da in den dem Schock folgenden Perioden immer nur ein kleiner Teil der Unternehmer stirbt, sinken die Eigenmittel nur sehr langsam wieder auf ihr Normalmass zurück. Durch längerfristig höhere Eigenmittel ist aber auch die Investitionsaktivität der Unternehmen längerfristig auf höherem Niveau. Es entsteht eine Art Multiplikatoreffekt: Höhere Vermögenspreise, ausgelöst durch einen nichtantizipierten Schock, führen über eine Erhöhung der eigenen Mittel zu höheren Investitionen, wodurch die Vermögenspreise weiter steigen und in der Folgeperiode erneut die Investitionstätigkeit der Unternehmer angeregt wird usw.

Damit ist die Wirkungsweise des „vollständigen“ Finanzakzelerators deutlich: Gleichung (2) führt aufgrund der im Konjunkturzyklus endogen schwankenden Agency Prämie zu einer Verstärkung anfänglich kleiner, transitorischer Schocks. Gleichung (8) sorgt zusätzlich dafür, dass die Wirkung des Schocks persistent wird. Der Finanzakzelerator generiert positive, d.h. selbstverstärkende Feedback-Mechanismen. Die gestiegene Investitionsaktivität wirkt über die steigenden Vermögenspreise und die sinkenden Agency Costs auf sich selbst zurück.

In Standardmodellen stellt die durch Kapitalakkumulation stimulierte Investitionstätigkeit die alleinige Dynamik dar. Durch den Finanzakzelerator [Gleichung (4) und Gleichung (8)] wird die Dynamik des Modells erweitert und verbessert.

BERNANKE et al. versuchen nun den Effekt des Finanzakzelerators quantitativ zu erfassen. Um Zeitreihen für die interessierenden ökonomischen Variablen Investitionen und Output simulieren zu können, muss das Modell erst kalibriert werden, d.h., für die Parameter des Modells müssen spezifische Werte basierend auf mikroökonomischen Studien und Wachstumsbeobachtungen gewählt werden. Die Impulsreaktionen der simulierten Zeitreihen werden dann mit den Voraussagen der tatsächlichen Daten der US-Ökonomie verglichen.

Aber nicht nur ein Vergleich der simulierten Zeitreihen für Investitionen und Output mit der „Realität“ ist von Interesse, vielmehr interessiert auch ein Vergleich der

Wirkungsmechanismen des Agency Cost Ansatzes mit dem Standardansatz, d.h., mit einem Modell mit fixer Agency Prämie, also ohne Finanzakzelerator.

In den Simulationen von BERNANKE et al. wird nacheinander die Wirkung von vier verschiedenen Typen von aggregierten Schocks verglichen, einmal in einer Modellvariante mit und einmal in einer Variante ohne Finanzakzelerator. Besonderer Wert wird dabei auf die durch geldpolitische Schocks, d.h. auf die durch nicht antizipierte exogene Störungen des kurzfristigen Nominalzinssatzes ausgelösten Impulsreaktionen gelegt.<sup>25</sup>

In Folge eines nicht antizipierten Rückganges des Nominalzinssatzes um 0,25 v.H. auf Jahresbasis ist die Reaktion des Outputs im Modell mit Finanzakzelerator rund 50 v.H. grösser und die Reaktion der Investitionen fast doppelt so gross wie im Standardfall. Auch lassen sich in einem Modell mit Kreditmarktfriktionen viel besser persistente Effekte erzeugen: Im Modell mit Finanzakzelerator war die Abweichung vom Trend bei Output und Investitionen nach vier Quartalen noch fast doppelt so hoch wie im Standardfall nach zwei Quartalen.

Die durch den Finanzakzelerator ausgelösten Verstärkungen von Konjunkturschwankungen sowie die Persistenz des Schocks sind auf das Verhalten der Agency Prämie zurückzuführen. Im Standardfall mit passivem Verhalten der Agency Prämie wird durch einen nicht antizipierten Zinsrückgang die Investitionstätigkeit nur über die erhöhte Kapitalnachfrage stimuliert. Im Gegensatz dazu sinkt die Agency Prämie im Modell mit Finanzakzelerator infolge einer nicht antizipierten Erhöhung der Vermögenspreise und damit einer Erhöhung der Eigenmittel  $N$ . Daraus entwickelt sich ein zweiter Kanal über den die Investitionsaktivität der Unternehmen zusätzlich stimuliert wird. Über die endogen in Gang gesetzte Entwicklung der Eigenmittel der Unternehmen ergibt sich das bereits weiter oben angesprochene Rückkopplungsschema sowie der Multiplikatorprozess: Der erste Anstieg der Investitionen erhöht die Vermögenspreise weiter. Dadurch steigen erneut die Eigenmittel der Unternehmen, die Agency Prämie sinkt weiter und die Investitionstätigkeit steigt darauf folgend zusätzlich an. Die Abweichung der Entwicklung der Eigenmittel vom Trend wird im Zeitverlauf langsam geringer, da die alten Unternehmen langsam absterben. Da die „Sterberate“  $(1-\gamma)$  aber genügend klein gewählt wurde, benötigt dieser Prozess entsprechend viel Zeit, sodass die

---

<sup>25</sup> Die anderen drei Typen von aggregierten Störungen, die von BERNANKE et al. untersucht werden sind (1) ein Technologieschock, (2) ein Nachfrageschock (vor allem nicht antizipierte Schwankungen der Staatsausgaben) und (3) eine Vermögensumverteilung zwischen Unternehmen und privaten Haushalten. Da die Impulsreaktionen sowohl der Investitionen als auch des Outputs für diese drei Schocks den Auswirkungen eines geldpolitischen Schocks recht ähnlich sind, soll nur auf die geldpolitischen Schocks näher eingegangen werden.

Agency Prämie auch längerfristig unterhalb ihrer trendmässigen Entwicklung verbleibt.

BERNANKE et al. weisen darauf hin, dass die Dynamik des Standardmodells allein in der Akkumulation von Kapital besteht:  $K_{t+1} = I_t + (1 - \delta)K_t$ , mit  $\delta$  als der Abschreibungsrate des Kapitalstocks  $K$  und mit  $I$  als Bruttoinvestitionen. Durch den Finanzakzelerator [Gleichung (4) und (8)] wird die Dynamik des Modells erweitert und verbessert. Die endogen schwankende Agency Prämie sowie die Persistenz der Eigenmittel der Unternehmen sind also eine zusätzliche Quelle für dynamische reale Effekte.

BERNANKE et al. machen ausserdem darauf aufmerksam, dass exogene Störungen in Standardmodellen nur dann nachhaltige reale Wirkungen erzeugen, wenn die Arbeitsangebotselastizität des Faktors Arbeit unrealistisch hohe Werte annimmt. Dies ist in ihrem Modell hingegen nicht mehr nötig: Die antizyklisch schwankende Agency Prämie hält die Grenzkostenkurve der Unternehmer flach.

Schliesslich erweitern BERNANKE et al. ihr Modell. Sie führen zuerst einmal eine zeitlich verzögerte Reaktion der Investitionstätigkeit der Unternehmen auf exogene transitorische Schocks ein. Damit wird die empirische Leistungsfähigkeit des Modells erhöht. Die tatsächlichen US-Daten sagen voraus, dass der Output auf geldpolitische Schocks nicht unmittelbar, sondern zeitlich versetzt reagiert. Eine zeitlich verzögerte Outputreaktion kann nur in einem Modell mit zeitlich verzögerter Investitionstätigkeit simuliert werden.

Eine weitere Modifikation ihres ursprünglichen Modells ist die Berücksichtigung heterogener Unternehmer. Im anfänglichen Modell unterscheiden sich die Unternehmer lediglich aufgrund ihrer unterschiedlichen Eigenkapitalausstattung. Nicht berücksichtigt wurde, dass je nach Grösse der Unternehmen diesen der Zugang zu Kredit mehr oder weniger erschwert ist.<sup>26</sup>

#### 4.1.5 Wertung

Wichtige Kritikpunkte des BERNANKE et al. Ansatzes finden sich z.B. bei ILLING und LINDNER (1999), GERSBACH (1999) sowie bei WEBER (1999).

Die Kritik von ILLING/LINDNER richtet sich in erster Linie gegen den statischen Charakter einperiodiger Kreditkontrakte in einem ansonsten dynamischen Modell. Bei BERNANKE et al. wird diese Annahme durch eine genügend hohe Anonymität der Kreditmärkte gerechtfertigt. Ein rein statischer Ansatz des zugrundeliegenden Moral Hazard Problems ist allerdings erstens „mit dem Anspruch auf Mikrofundierung von

<sup>26</sup> Siehe hierzu die Diskussion von GERTLER/GILCHRIST (1994) in Abschnitt 3.3.

Marktunvollkommenheiten [...] keinesfalls vereinbar“. Zweitens führt dies „den Anspruch, ein wirklich dynamisches Modell zu entwickeln, ad absurdum.“ [ILLING/LINDNER (1999), S. 186] Dem hält WEBER [(1999), S.192] entgegen, dass „die Einführung von statischen Agency Problemen in dynamischen Makromodellen [...] zunächst an der Verbesserung der Modellaussagen gegenüber RBC-Modellen ohne Finanzmarktunvollkommenheiten zu messen, und erst in zweiter Linie [...] die Frage nach dynamischen versus statischen Agency Problemen zu stellen“ ist.

Die einzig anreizverträgliche Möglichkeit der Fremdfinanzierung im BERNANKE et al. Modell besteht in der Aufnahme von Krediten. Kreditfinanzierung wurde, als bei gegebener Informationsstruktur freiwillig gewählter, optimaler Kontrakt abgeleitet. Die Bereitstellung von Eigenkapital ist hingegen wegen der hohen Verifizierungskosten nicht effizient. Ausserdem sind per Annahme, also ohne theoretische Begründung, nur kurzfristige Kreditkontrakte möglich. Es stellt sich nun die Frage, „warum nicht längerfristige Finanzbeziehungen auditing costs als Ursache der Kapitalmarktimperfektion mindern und damit Eigenkapitalbeteiligung als Finanzierungsquelle ermöglichen könnten. Es gibt eine Vielzahl von Ansätzen der Informationsökonomie, die einen Mix zwischen Eigen- und Fremdkapitalfinanzierung als innere Lösung der Aufgabe darstellen, die Kapitalkosten zu minimieren.“ [ILLING/LINDNER (1999, S. 186]

ILLING/LINDNER weisen jedoch auch darauf hin, dass der Beschränkung der Unternehmen auf kurzfristige Finanzierungsmöglichkeiten angesichts einer zunehmenden Finanzkapitalmobilität zukünftig eine grössere Bedeutung zukommt: Aufgrund des gestiegenen Wettbewerbsdrucks könnten längerfristige Hausbankbeziehungen durch kurzfristige Finanzbeziehungen ersetzt werden. Trotz höherer Kapitalmobilität dank Liberalisierungen verschärft sich dadurch die Finanzierungsrestriktion der Unternehmen.

BERNANKE et al. untersuchen die Rolle, die Banken bei der Kreditvergabe im Konjunkturverlauf spielen, nicht. Die Rolle der Finanzintermediäre beschränkt sich auf das Hedging der Risiken der Kreditvergabe. Durch dieses Hedging wird das gesamtwirtschaftliche Risiko von den risikoaversen privaten Haushalten auf die risikoneutralen Unternehmer überwältigt. Eine „explizite Berücksichtigung von Finanzintermediären mit eigener Bilanz [würde] zu neuen Wirkungen führen, die [...] eher abschwächend auf die Transmissioneffekte wirken. Zum Beispiel könnten kreditbeschränkte Firmen aufgrund ihrer höheren Grenzproduktivität im Vergleich zu nicht kreditbeschränkten Firmen stärkere negative Schocks verkraften, bis sie ihre Kreditverpflichtungen nicht mehr zurück-

zahlen können.“ [GERSBACH (1999), S. 190]<sup>27</sup>

BERNANKE et al. unterstellen, um eine leichte Aggregation der heterogenen Unternehmen zu ermöglichen, konstante Skalenerträge in der Produktion. Diese sind dafür verantwortlich, dass die Wirkung des Finanzakzelerators besonders ausgeprägt ist. Die Modellierung abnehmender Grenzproduktivitäten der Investitionen hätte dagegen kompensatorische Effekte auf Outputschwankungen (siehe Abschnitt 4.2 dieser Arbeit).

#### 4.1.6 Literaturüberblick über weitere Modelle mit Verstärkungsmechanismen

Am Schluss von Abschnitt 4.1 soll noch ein kurzer Literaturüberblick über Arbeiten gegeben werden, die sich ebenfalls mit durch Kapitalmarktunvollkommenheiten hervorgerufene Verstärkungsmechanismen von Outputschwankungen beschäftigen. Die Übersicht erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Zitiert werden sollen nur neuere Arbeiten. Eine robuste Eigenschaft aller Ansätze ist das antizyklische Verhalten der Agency Prämie, über das der Finanzakzelerator seine verstärkende Wirkung auf die Investitionstätigkeit und damit auf die Produktion entfaltet.

Am Beginn einer ganzen Reihe von Versuchen, Finanzrestriktionen in dynamische makroökonomische Gleichgewichtsmodelle zu integrieren, steht das Modell von BERNANKE und GERTLER (1989). Sie stellen einen inversen Zusammenhang zwischen den intern verfügbaren Finanzierungsmitteln und den Agency Costs, wie in Abschnitt 4.1.1 beschrieben her und zeigen anhand eines Modells überlappender Generationen, wie auf diese Weise modellierte Kapitalmarktperfektionen die Wirkung von Produktivitätsschocks auf die gesamtwirtschaftliche Aktivität verstärken. Individuen leben in ihrem Modell zwei Perioden lang. Eine Periode ist definiert als die typische Länge eines Finanzkontraktes. Sinn einer solchen Modellierung ist, dass durch die Kurzlebigkeit der Akteure von langfristigen finanziellen Beziehungen abstrahiert wird.

Konkret konstruieren BERNANKE/GERTLER ein Modell, in dem nur die jeweils junge Generation über Arbeitseinkommen verfügt. Ein Teil des Lohnes wird investiert, um auch im Alter noch über Einkünfte verfügen zu können. Es gibt zwei Gruppen von Individuen: „Unternehmer“ und „Kreditgeber“. Unternehmer haben Zugang zu Investitionsprojekten, deren Investitionsvolumen die eigenen Mittel aus dem Arbeitseinkommen übersteigen. Folglich sind sie auf Zuführung von Zahlungsmittel durch externe Kapitalgeber angewiesen. Heterogenität innerhalb der Gruppe der Unternehmer wird durch die Annahme einer unterschiedlichen Eigenkapitalausstattung erzeugt.

---

<sup>27</sup> Die Rolle der Banken und deren Auswirkungen auf den Konjunkturverlauf untersucht GERSBACH

Die Kreditgeber können, wie im Costly State Verification Ansatz von TOWNSEND (1979) in Abschnitt 2.3 beschrieben, im Gegensatz zu den Unternehmern den tatsächlichen Erfolg der Projekte nicht kostenlos verifizieren. Agency Costs sind durch dieses Moral Hazard Problem endogen motiviert. Aufgrund asymmetrischer Information wird nur eine begrenzte Anzahl an Investitionsprojekten kreditfinanziert. Ausschlaggebend dafür, ob ein Unternehmen Kredit bekommt oder nicht, ist dessen Bilanzstruktur. Unternehmen mit hohen Eigenmitteln sind nur in geringem Umfang auf Aussenfinanzierung angewiesen. Das Risiko einer Zahlungsunfähigkeit ist bei solchen Unternehmen gering. Folglich sind die Agency Costs gering. Damit ist der für Verstärkungsmechanismen wichtige inverse Zusammenhang zwischen Eigenmitteln und Agency Costs hergestellt. Diejenigen Investitionsprojekte, die dann tatsächlich durchgeführt werden, bieten der folgenden jungen Generation Beschäftigung und Arbeitseinkommen.

BERNANKE/GERTLER untersuchen nun, wie sich ein Produktivitätsschock auf eine so modellierte Ökonomie auswirkt. Ein positiver Technologieschock hat zwei Auswirkungen: Erstens erhöht sich die Arbeitsnachfrage derjenigen Unternehmen, die tatsächlich investieren konnten. Zweitens kommt es zu einem Akzeleratoreffekt: Ein positiver Technologieschock erhöht die Eigenmittel der Unternehmen und führt so über einen Rückgang der Agency Costs zu einer Zunahme der Investitionen bei Unternehmen mit bisher starken Kreditbeschränkungen. Kapitalmarktfriktionen führen also dazu, dass kleine, transitorische reale Schocks zu grösseren Schwankungen der Investitionen und folglich des Outputs führen. Zusätzlich ermöglicht der begleitende Lohnanstieg in der Folgeperiode eine Verbesserung der Finanzlage der folgenden Unternehmensgenerationen, sodass auch in Zukunft Investitionen bei Unternehmen mit starken Kreditbeschränkungen ermöglicht werden. Die Arbeitsnachfrage bleibt damit, trotz des Lohnanstiegs, auch in den folgenden Perioden hoch. Damit können Unvollkommenheiten der Kapitalmärkte durch eine endogene Entwicklung der Eigenmittel auch persistente Effekte erzeugen.

Entscheidend für die grösseren und persistenten Schwankungen sind die antizyklisch schwankenden Agency Costs und die Berücksichtigung heterogener Akteure. BERNANKE/GERTLER weisen darauf hin, dass die aggregierten Effekte von Produktivitätsschocks asymmetrisch sein können: Dies geschieht immer dann, wenn Agency Probleme nur im Fall eines adversen Produktivitätsschocks bedeutend sind.

Des Weiteren machen BERNANKE et al. (1996) in ihrer Diskussion des Modells von 1989 darauf aufmerksam, dass der Effekt des Finanzakzelerators gerade dann be-

sonders stark ist, wenn sich die Ökonomie in einer Rezession befindet. Wenn der Anteil der intern verfügbaren Finanzmittel am Investitionsvolumen hoch ist, dann ist die Prämie, mit der die Kreditgeber für eventuelle Ausfallrisiken entschädigt werden müssen, gering. In einer Ökonomie, in der Unternehmer über genügend Eigenmittel verfügen, haben kleinere adverse Produktivitätsschocks kaum Auswirkung auf die Investitionstätigkeit. Damit ergeben sich auch keine Verstärkungsmechanismen. Im Gegensatz dazu schwanken die Investitionsausgaben stark, wenn der Anteil der intern verfügbaren Mittel ohnehin gering ist.

Der Agency Costs Ansatz von BERNANKE/GERTLER wurde von CARLSTROM und FUERST (1997) modifiziert und erweitert. Während BERNANKE/GERTLER nur die theoretische Möglichkeit von Verstärkungsmechanismen von Agency Costs aufzeigen, integrieren CARLSTROM/FUERST Agency Costs in ein intertemporales Makromodell, um den Effekt des Finanzakzelerators quantitativ zu simulieren.

Ein wesentlicher Unterschied zum Modell von BERNANKE/GERTLER besteht in der Annahme langlebender Unternehmer, die mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit ableben. Bei BERNANKE/GERTLER treffen Unternehmer ihre Investitionsentscheidung nur in der ersten Periode und leben nach der zweiten Periode ab. Die Annahme langlebender Unternehmer bei CARLSTROM/FUERST führt zu dem Problem, dass bei lediglich einperiodigen Finanzkontrakten die Vertragsverhandlungen zwischen Kreditnehmer und Kreditgeber einem wiederholten Spiel mit Moral Hazard gleichen. Die Schwierigkeiten, die hieraus entstehen könnten, werden aber einfach durch die Annahme einer genügend hohen Anonymität der Finanzmärkte vernachlässigt.

Ansonsten sind die Annahmen beider Modelle gleich: Agency Costs entstehen nur bei der Schaffung neuen Kapitals. Das Problem der Heterogenität der Unternehmer aufgrund unterschiedlicher Eigenkapitalausstattung bleibt ebenfalls bestehen.

CARLSTROM/FUERST untersuchen ebenfalls die optimale Vertragsgestaltung zwischen Kreditgeber und Unternehmer, wenn die Verifizierung des Erfolges oder Misserfolges des Investitionsprojektes für den Kreditgeber mit Kosten verbunden ist. Sie integrieren so modellierte Kreditmarktfriktionen in ein ansonsten prototypisches Real Business Cycle Modell. Ziel ist es, zu zeigen, dass ein so modifizierter Modellrahmen im Vergleich zum Standardansatz ohne Agency Costs realitätsnähere Schwankungen generiert.

Das Standard Real Business Cycle Modell wird stark kritisiert, da es den Grad an Persistenz im Output nicht korrekt wiederzugeben vermag. Durch das erweiterte Modell wird die tatsächliche Persistenz des Outputs verbessert dargestellt. Die Autokorrelati-

onskoeffizienten der Zeitreihen für das Investitions- und Outputwachstum sind auf kurze Frist positiv. Diese positiven Autokorrelationen ergeben sich, da die Haushalte ihre Investitionsentscheidung aufschieben bis die Agency Costs am niedrigsten sind. Dies ist aber erst einige Perioden nach dem anfänglichen positiven Produktivitätsschock der Fall. Agency Costs sinken im Zeitverlauf, da der Schock die Rentabilität der intern verfügbaren Finanzmittel erhöht und mit einer folglich steigenden Eigenkapitalausstattung die Moral Hazard Restriktion gelockert wird. Da die Erhöhung der eigenen Mittel allerdings nur träge vonstatten geht, erhöht sich das optimale Investitionsvolumen ebenfalls nur verzögert. Diese Verzögerung wird auf das Outputwachstum übertragen.

Die empirische Leistungsfähigkeit eines Real Business Cycle Modells wird also durch die Integration von Agency Costs erhöht. Die Berücksichtigung von Agency Costs generiert im Vergleich zum Standard Real Business Cycle Modell realistischere Impulsreaktionen.

Wesentlicher Unterschied zum BERNANKE et al. (2000) Modell ist die Untersuchung der Wirkungsmechanismen von Kapitalmarktfriktionen in einem Modell mit völlig flexiblen Preisen. Das BERNANKE et al. Modell steht dagegen durch die Annahme von Preisrigiditäten in der keynesianischen Tradition. In einem Modell mit flexiblen Preisen und ständiger Markträumung ist Geld neutral. Damit können CARLSTROM/FUERST in ihrem Modell nicht die Auswirkung geldpolitischer Schocks untersuchen. Solche Schocks sind jedoch im BERNANKE et al. Modell zentral für Schwankungen in realen Variablen.

Eine weitere sehr bedeutende Arbeit kommt von KIYOTAKI und MOORE (1997).<sup>28</sup> Diese Arbeit zu Kreditzyklen ist allerdings nicht ganz vergleichbar mit den eben vorgestellten Arbeiten. BERNANKE/GERTLER modellieren Unvollkommenheiten der Kapitalmärkte mit Hilfe von Unsicherheit bei asymmetrischer Information, während KIYOTAKI/MOORE Kapitalmarktunvollkommenheiten aus der Theorie unvollständiger Kontrakte ableiten. Ihr Ansatz baut auf der Arbeit von HART und MOORE (1994) auf, die die Auswirkung einer mangelnden Durchsetzbarkeit von Verträgen auf das Verhältnis zwischen Gläubiger und Schuldner analysiert. Betrachtet wird dort ein Unternehmer, der ein Investitionsprojekt durchführen möchte, aber nicht über genügend Kapital verfügt dieses zu finanzieren. Unter normalen Umständen würde der Unternehmer in einem solchen Fall versuchen bei einem externen Finanzier einen Kredit aufzunehmen. Wenn der Unternehmer aber nicht garantieren kann, sein in das Projekt inves-

---

<sup>28</sup> Eine sehr ausführliche Beschreibung und Diskussion dieses Modells findet sich in ILLING/LINDNER (1999)

tiertes Humankapital in der Zukunft einmal zurückzuziehen, also aus dem Projekt aussteigen ohne kostenlos substituierbar zu sein, dann kann es passieren, dass einige Investitionsprojekte trotz ihres positiven Ertragswertes nicht finanziert werden. Der Kreditgeber kann bei Drohung des Unternehmers, sein Humankapital zurückzuziehen, die vertraglichen Vereinbarungen nicht durchsetzen und muss folglich damit rechnen, dass sie nicht eingehalten werden. Kapital wird also nur bei der entsprechenden Sicherheit, dass das Humankapital dauerhaft im Investitionsprojekt verbleibt, zur Verfügung gestellt.

Analog konstruieren KIYOTAKI/MOORE ein Modell, in dem Gläubiger ihre Schuldner nicht zwingen können, ihren Zahlungsverpflichtungen nachzukommen, es sei denn die Schulden sind besichert. Kreditvergabe ist folglich an das Bestehen von Sicherheiten geknüpft, auf die die Gläubiger bei Zahlungsverzug zurückgreifen können. In Modellen, die auf dem Costly State Verification Ansatz von TOWNSEND (1979) aufbauen, werden Kreditverträge auch ohne Hinterlegung von Sicherheiten abgeschlossen. Gläubiger werden für eventuelle Ausfallrisiken durch eine entsprechend hohe Prämie entschädigt. Da bei KIYOTAKI/MOORE Kredite immer durch Sicherheiten gedeckt sind, besteht kein Ausfallrisiko. Folglich sind die Agency Costs gleich null. In einer Übertragung auf das BERNANKE et al. (2000) Modell bedeutet dies:  $\psi(\cdot)=1$ . Damit ist die Investitionssumme  $QK$  immer gleich den Eigenmitteln  $N$ .<sup>29</sup>

In ihren Modellannahmen kommt den Aktiva, die dazu bestimmt sind, dauerhaft dem Betrieb zur Verfügung zu stehen, damit eine doppelte Bedeutung zu: Zum einen dienen sie als Produktionsfaktoren, zum anderen dienen sie als Darlehenssicherheiten. Dies führt dazu, dass die Schärfe der Kreditbeschränkung und damit das Investitionsvolumen von der Bewertung dieser Aktiva abhängt. Wenn das gewünschte Investitionsvolumen so hoch ist, dass die Finanzrestriktion bindend ist, können selbst ertragreiche Investitionen nicht mehr durchgeführt werden.<sup>30</sup>

KIYOTAKI/MOORE untersuchen nun in einem sehr stilisierten Modell, welche Auswirkung ein exogener, transitorischer Schock auf das Kreditvolumen und die Investitionstätigkeit hat, wenn der simple und eigentlich ganz selbstverständliche Zusammenhang zwischen den Vermögenspreisen und der Kreditvergabe besteht. Entscheidend ist dabei, dass der Schock gesamtwirtschaftlich den Wert der Vermögensanlagen beeinflussen muss. Der Transmissionsmechanismus auf die aggregierte ökonomische Aktivität funktioniert z.B. im Falle eines adversen Produktivitätsschocks folgendermassen:

---

<sup>29</sup> Vergleiche Fussnote 11 bei BERNANKE et al. (2000).

Durch den Rückgang der Aktivapreise müssen kreditbeschränkte Unternehmen ihre Investitionstätigkeit einschränken. Die Wirkung des Schocks auf die wirtschaftliche Aktivität wird verstärkt. Da die Finanzrestriktion eine Multiplikatorwirkung entwickelt, analog dem Finanzakzelerator bei BERNANKE/GERTLER, ist die Wirkung des Schocks sogar persistent. Der sofortige Rückgang der Investitionstätigkeit führt zu sinkenden Gewinnen in der folgenden Periode und damit aufgrund der schlechteren Finanzlage wiederum zu einem Rückgang der Aktivapreise. Der Wert der Kreditsicherheiten sinkt somit weiter und die Investitionsmöglichkeiten der kreditbeschränkten Unternehmen werden erneut beeinträchtigt. Der transitorische Schock entwickelt also eine Anstosswirkung. KIYOTAKI/MOORE sprechen von einem *statischen* Multiplikator.

Zusätzlich kommt es noch zu einem sogenannten *intertemporalen* oder *dynamischen* Multiplikatoreffekt: Der Schock führt bei den kreditbeschränkten Unternehmen über die geringere Investitionsnachfrage zu einem zusätzlichen Wertverlust der Aktiva. Durch die zukünftig geringeren Gewinne werden weniger Grund und Boden, Gebäude und Maschinen nachgefragt, sodass es neben dem Gewinneinbruch noch zu einem zusätzlichen Preisverfall kommt. Diese langfristigen Konsequenzen werden bereits heute antizipiert und führen dazu, dass der Rückgang im Output heute noch stärker ist. Verstärkungsmechanismen und persistente Effekte intensivieren sich gegenseitig.<sup>31</sup> Bei BERNANKE/GERTLER (1989) sind solche dynamischen Multiplikatorprozesse ausgeschlossen, da die finanzierungsbeschränkten Unternehmen nur jeweils eine Periode aktiv sind.

Ein Vergleich des KIYOTAKI/MOORE Modells mit den vorher diskutierten dynamischen Gleichgewichtsmodellen, die eher quantitativ ausgerichtet sind, ist nicht ganz einfach. Ein ganz wesentlicher Unterschied soll zumindest angedeutet werden: Bei KIYOTAKI/MOORE ist, im Gegensatz zu allen anderen Modellen, nicht die antizyklisch schwankende Agency Prämie für die Verstärkung von Konjunkturschwankungen und die Erzeugung persistenter Effekte verantwortlich, sondern die prozyklisch schwankenden Vermögenspreise, die über statische und dynamische Multiplikatoren ihre Wirkung entfalten. KIYOTAKI/MOORE kommen ohne die Modellierung von Unsicherheit durch asymmetrische Information aus.

Die obige Darstellung und Diskussion der verschiedenen Modellansätze zeigt das

---

<sup>30</sup> Dies gilt natürlich nur, solange Kreditfinanzierung die einzige Möglichkeit der Aussenfinanzierung ist. Dies wird jedoch bei KIYOTAKI/MOORE unterstellt.

<sup>31</sup> Dieser Prozess würde allerdings zum sofortigen Zusammenbruch der Ökonomie führen, gäbe es nicht nicht kreditbeschränkte Unternehmen, die bei genügend gefallenen Aktivapreisen diese verstärkt nachfragen würden, was den Abwärtstrend irgendwann einmal stoppt.

eindeutige Ergebnis, dass Kapitalmarktunvollkommenheiten, auch wenn deren Modellierung sich in den einzelnen Modellen recht stark unterscheidet, eine wichtige Quelle für makroökonomische Dynamik ist.

Zusammenfassend lässt sich also sagen, dass unvollkommene Kapitalmärkte einen wichtigen Beitrag zur Erklärung starker gesamtwirtschaftlicher Schwankungen leisten. Bereits kleine transitorische Schocks erzeugen über den Finanzakzelerator starke Effekte auf die aggregierte makroökonomische Aktivität. Konjunkturschwankungen werden durch Kapitalmarktunvollkommenheiten verstärkt. Zusätzlich wird die Wirkung von Schocks persistent.

Dass Kapitalmarktfriktionen allerdings wirklich so prägnant zu Konjunkturschwankungen beitragen, wird aus theoretischer Sicht von einigen Autoren in Zweifel gezogen. Auf mögliche Abschwächungseffekte im BERNANKE et al. Modell weist z. B. GERSBACH (1999) hin. Er behauptet, dass durch die Annahme eines konstanten risikolosen Zinssatzes, Moral Hazard Probleme bei negativen Produktivitätsschocks nicht durch eine Verschiebung des gesamten Zinsgefüges abgemildert werden. Ausserdem könnte bei fallenden Zinsen die Spartätigkeit der Wirtschaftssubjekte abnehmen. Höhere konsumtive Ausgaben könnten die Ökonomie stabilisieren, was wiederum dämpfenden Charakter hätte. Auf solche Abschwächungseffekte soll hier nicht weiter eingegangen werden. Statt dessen werden im folgenden Abschnitt 4.2 anhand eines Modells kompensatorische Effekte von spezifischen Schocks bei Kapitalmarktunvollkommenheiten aufgezeigt.

#### **4.2 Abschwächungseffekte von Kapitalmarktunvollkommenheiten: Das Modell von BACCHETTA und CAMINAL**

In diesem Abschnitt geht es darum, anhand des Modells von BACCHETTA und CAMINAL (2000) zu zeigen, dass sich bei unvollkommenen Kapitalmärkten Schocks nicht unbedingt verstärkend, eventuell sogar dämpfend auf die aggregierte Aktivität auswirken können. BACCHETTA/CAMINAL relativieren also durch ihre Analyse die Erkenntnis aus Abschnitt 4.1, dass Kapitalmarktunvollkommenheiten Konjunkturschwankungen systematisch verstärken.

Die Grundidee des Modells lässt sich kurz so beschreiben: Verantwortlich für Verstärkungsmechanismen sowie persistente Effekte in der Transmission von Schocks waren bisher die antizyklisch schwankenden Agency Costs. BACCHETTA/CAMINAL zeigen nun, dass Agency Costs unter bestimmten Umständen nicht antizyklisch, son-

dem prozyklisch schwanken. Eine prozyklisch schwankende Finanzierungsrestriktion der Unternehmen dämpft Outputschwankungen und führt somit zu einer Glättung des Konjunkturzyklus.

#### 4.2.1 Überblick

Ziel der Arbeit von BACCHETTA/CAMINAL ist es, ein dynamisches allgemeines Gleichgewichtsmodell vorzustellen, das erstens mit den in 3.2 und 3.3 angesprochenen empirischen Fakten übereinstimmt und das zweitens zu einem besseren Verständnis der makroökonomischen Bedeutung von Kreditmärkten beiträgt. Zu diesem Zweck wird ein einfaches Modell mit asymmetrischer Information zwischen Kreditgeber und Kreditnehmer entwickelt. Für den Kreditgeber besteht die Gefahr, dass die entliehenen Finanzmittel aufgrund von Moral Hazard Verhalten des Kreditnehmers nicht den ursprünglichen Vereinbarungen entsprechend zurückgezahlt werden. Die Problematik einer Kreditrationierung aufgrund asymmetrischer Information ist jedoch nur dann relevant, wenn die intern verfügbaren Mittel und die besicherbaren Aktiva entsprechend gering sind.<sup>32</sup>

Entscheidend für die Funktionsweise des Modells von BACCHETTA/CAMINAL sind zwei Annahmen. Erstens die Berücksichtigung heterogener Unternehmen. Es gibt „reiche“ Unternehmen, d.h. Unternehmen mit hohen Cash Flows und es gibt „arme“ Unternehmen, d.h. Unternehmen mit geringen Cash Flows. Analog den Ergebnissen der empirischen Untersuchungen von FAZZARI et al. (1988) investieren Unternehmen mit hohen Cash Flows mehr als Unternehmen mit geringen Cash Flows.

Die intern verfügbaren Finanzmittel der reichen Unternehmen übersteigen deren gewünschtes Investitionsvolumen. Sie sind also Nettokreditgeber und unterliegen keiner Finanzierungsrestriktion. Reiche Unternehmen dehnen ihre Investitionstätigkeit bis zu dem Punkt aus, in dem das Grenzprodukt des Kapitals gleich den Kapitalkosten ist.

Arme Unternehmen verfügen dagegen nur über wenig interne Finanzmittel. Ihr gewünschtes Investitionsvolumen übersteigt die vorhandenen eigenen Mittel. Damit sind sie auf Aussenfinanzierung angewiesen. Die armen Unternehmen können bei den reichen Unternehmen Kredite aufnehmen. Da die Kreditgeber opportunistisches Verhalten nach der Kreditvergabe nicht ausschliessen können, ist für arme Unternehmen Kredit rationiert, d.h., diese sind in ihrer Investitionstätigkeit eingeschränkt. Kreditrationierung

---

<sup>32</sup> BACCHETTA/CAMINAL (2000) untersuchen ausschliesslich die Auswirkung unterschiedlich hoher Innenfinanzierungsvolumina der Unternehmen. In ihrer Version als CEPR Discussion Paper (1996) wird zusätzlich noch die Rolle von Darlehenssicherheiten untersucht.

ist hier allerdings nicht im Sinne von STIGLITZ/WEISS (1981) zu verstehen, dass nur ein Teil der Kreditbewerber einen Kredit erhält. Der Kreditmarkt im Modell von BACCHETTA/CAMINAL ist ein geräumter Markt. Agency Probleme führen dazu, dass die Kosten der externen Finanzierung der armen Unternehmen hoch sind. Dadurch ist die gleichgewichtige Kreditnachfrage geringer als im Fall der vollständigen Information. Eine Rationierung von Kredit findet somit bezüglich der Höhe des geliehenen Betrages statt.

Der zweite entscheidende Punkt ist die Annahme abnehmender Skalenerträge in der Produktion. Unternehmen mit wenig Eigenmitteln können durch ihren erschwerten Zugang zum Kreditmarkt, oder analog durch ihre höheren Kosten der Aussenfinanzierung, weniger investieren als Unternehmen ohne Finanzierungsbeschränkung. Die Annahme abnehmender Skalenerträge führt dann dazu, dass weniger intern verfügbare Finanzmittel gleichzeitig bedeutet, dass finanzierungsbeschränkte Projekte eine überdurchschnittliche Grenzproduktivität aufweisen. Dies ist ein wesentlicher Unterschied zu BERNANKE et al. (2000). Dort wird zwar auch unterstellt, dass die Unternehmen heterogen sind. Im Gleichgewicht weisen dort aber alle Unternehmen die gleiche Grenzproduktivität auf.<sup>33</sup>

Ob Kapitalmarktunvollkommenheiten zu einer Erhöhung oder einer Verringerung der Amplitude des Konjunkturzyklus führen, ist von dem Effekt des Schocks auf die Allokation der Finanzmittel zwischen kreditbeschränkten und nicht kreditbeschränkten Unternehmen abhängig. Eine Reallokation der Finanzmittel innerhalb des heterogenen Unternehmenssektors wird durch die Annahme abnehmender Skalenerträge in der Produktion die aggregierte Produktivität und damit den Output beeinflussen. BACCHETTA/CAMINAL sprechen in diesem Zusammenhang auch von einem Composition Effekt der Finanzmittel. Dieser Effekt ist verantwortlich dafür, dass die Wirkung eines anfänglichen Schocks in einer Verstärkung oder Abschwächung aggregierter Schwankungen besteht.

Die Übertragung eines Schocks auf die aggregierte ökonomische Aktivität wird genau dann zu einer Verstärkung von Outputschwankungen führen, wenn sich die intern verfügbaren Finanzmittel von Unternehmen mit starken Kreditbeschränkungen im Verhältnis zu den insgesamt vorhandenen Finanzmitteln erhöhen. Andererseits wird die Wirkung eines Schocks abgemildert, wenn sich dieses Verhältnis für arme Unternehmen verringert. Zwei kurze Beispiele sollen dies illustrieren.

Angenommen, das Angebot an externen Finanzmitteln steigt, die Höhe der intern

zur Verfügung stehenden Finanzmittel bleibt aber gleich. Dieses Überangebot an Finanzmitteln führt über eine Reduktion des Zinssatzes zu höheren Investitionen der Unternehmen. Kreditrationierte Unternehmen werden ihre Investitionen jedoch nur unterproportional ausdehnen, da ihre Kreditbeschränkung stärker wird: Das Verhältnis Eigenmittel zu Investitionen sinkt. Die Wirkung des positiven Schocks wird durch den Anstieg der Agency Costs abgeschwächt.

Ein nicht antizipierter positiver Produktivitätsschock wiederum erhöht, aufgrund der überdurchschnittlichen Grenzproduktivität der armen Unternehmen deren Cash Flows überproportional. Für die kreditbeschränkten Unternehmen verbessern sich, über die sinkenden Agency Costs die Möglichkeiten der Fremdfinanzierung, wodurch deren Investitionstätigkeit überproportional steigt. In diesem Fall wird die Auswirkung des positiven Schocks verstärkt.

Die Änderung der Zusammensetzung der für Investitionszwecke benötigten Finanzmittel aus Geld, das dem Unternehmen von aussen zufließt, und Geld, das aus der laufenden Tätigkeit des Unternehmens stammt, ist verantwortlich für eine Verstärkung bzw. Dämpfung der durch Schocks ausgelösten konjunkturellen Schwankungen. Entscheidend ist also nicht die absolute Höhe der Eigenmittel, sondern die Höhe der Eigenmittel in Relation zum Investitionsvolumen.

#### **4.2.2 Partielles Gleichgewichtsmodell des Kreditmarktes mit heterogenen Unternehmen**

Die weitere Vorgehensweise von BACCHETTA/CAMINAL besteht darin, zuerst ein statisches Gleichgewichtsmodell des Kreditmarktes mit heterogenen Unternehmen vorzustellen. Anschliessend wird dieses dann in ein allgemeines dynamisches Gleichgewichtsmodell integriert und die Auswirkung makroökonomischer Schocks untersucht. Wie in der Zusammenfassung des BERNANKE et al. (2000) Modells auch, soll sich an dieser Stelle auf die für den Charakter des Konjunkturzyklus relevanten Teilaspekte beschränkt werden.

Zuerst wird der bereits oben angesprochene Composition Effekt näher veranschaulicht. Anschliessend werden Agency Costs in einem mikroökonomischen Modell des Kreditmarktes endogen motiviert.

Arme und reiche Unternehmen haben Zugang zu derselben Produktionstechnologie. Die Produktionsfunktion lautet  $f(k)$  für arme Unternehmen und  $f(k^*)$  für reiche Un-

---

<sup>33</sup> Siehe Fussnote 3 bei BACCHETTA/CAMINAL.

ternehmen. Der Kapitalstock der armen Unternehmen ist  $k$ , der der reichen Unternehmen ist  $k^*$ . Die Produktionsfunktion weist positive und abnehmende Grenzproduktivitäten im einzigen Produktionsfaktor Kapital auf. Die Annahme, dass reiche Unternehmen im Gegensatz zu armen Unternehmen nicht kreditrationiert sind, bedeutet:  $k^* > k$ . Desweiteren führt diese Annahme dazu, dass für reiche Unternehmen die „übliche“ Gewinnmaximierungsbedingung gilt:  $f'(k^*) = r$ , mit  $r$  als dem risikolosen (Brutto-) Zinssatz. Für arme, kreditbeschränkte Unternehmen gilt:  $f'(k) = \varphi r$ , mit  $\varphi > 1$  als dem Mass für die Agency Costs. Je höher  $\varphi$ , desto grösser sind die Agency Costs und desto geringer sind folglich die Investitionsmöglichkeiten der armen Unternehmen. Dadurch, dass  $k^* > k$ , oder analog  $\varphi > 1$  ist, ist die Grenzproduktivität des Kapitals der armen Unternehmen immer grösser als die Grenzproduktivität des Kapitals der reichen Unternehmen. Die Grenzerträge der armen Unternehmen nehmen mit steigendem  $\varphi$  zu.

Veränderungen in  $\varphi$  erzeugen den Composition Effekt, der zu einer Verstärkung oder Abschwächung konjunktureller Schwankungen führen kann. Um dies zu veranschaulichen, betrachte man das Verhältnis der Grenzproduktivitäten:

$$\frac{f'(k)}{f'(k^*)} = \varphi \quad (9)$$

Ein Rückgang der Agency Costs  $\varphi$  beeinflusst die Allokation der Finanzmittel zwischen kreditbeschränkten und nicht kreditbeschränkten Unternehmen. Bei gleichbleibendem aggregierten Kapitalstock ( $k+k^*$ ) muss  $f'(k)$  sinken und/ oder  $f'(k^*)$  muss steigen. Der Rückgang der Agency Costs bedeutet eine Lockerung der Finanzierungsrestriktion der armen Unternehmen. Diese werden folglich ihre Investitionstätigkeit ausdehnen. D.h., ein Teil der Finanzmittel wird von den reichen zu den armen Unternehmen umgeleitet. Durch die Reallokation der Finanzmittel zwischen den heterogenen Unternehmen steigt die aggregierte Produktivität und damit der aggregierte Output. Allgemein findet dieser Composition Effekt mit einer Veränderung des gesamten Kapitalstocks statt und kann so die Auswirkung eines Schocks verstärken oder abschwächen.

Entscheidend ist nun, wie die Agency Costs  $\varphi$  determiniert sind und wie sie auf makroökonomische Schocks reagieren. Beides zeigen BACCHETTA/CAMINAL in einem mikroökonomischen Modell des Kreditmarktes.

Das Kreditangebot der reichen Unternehmer ist unelastisch. Die Kreditnachfrage der armen Unternehmen hängt von  $\varphi$  und  $r$  ab. Der Kreditmarkt ist ein vollkommen

kompetitiver Markt, d.h. für Kreditgeber und Kreditnehmer ist der erwartete risikolose Zinssatz  $r$  gegeben. Ausserdem räumt  $r$  den Kreditmarkt. Kreditgeber und Kreditnehmer sind risikoneutral.

Reiche und arme Unternehmer haben zwar Zugang zu der gleichen Technologie  $f(\cdot)$ , sie können allerdings aus einem Kontinuum an Investitionsprojekten  $\alpha$  eines frei auswählen. Die Wahl des Investitionsprojektes hat Auswirkung auf die Höhe des Outputs  $y$ . Mit der Wahrscheinlichkeit  $\alpha$  wird ein Output in Höhe von  $y = \mu(\alpha)f(k)$  realisiert und mit der Gegenwahrscheinlichkeit  $(1-\alpha)$  gilt für das Outputniveau:  $y=0$ . Bestimmte Annahmen an  $\alpha$  und die Funktion  $\mu(\alpha)$  implizieren, dass für das effiziente, d.h. outputmaximierende Investitionsprojekt gilt:  $\alpha=1$ .<sup>34</sup>

Das outputmaximierende Investitionsprojekt ist allerdings nur für die reichen Unternehmer auch immer gleichzeitig das gewinnmaximierende Investitionsprojekt. Diese maximieren ihren erwarteten Gewinn bezüglich der optimalen Wahl von  $\alpha$  und  $k^*$ :

$$\pi^* = \alpha\mu(\alpha)f(k^*) + r(b^* - k^*) + (1-\alpha)0 \quad \text{unter der Nebenbedingung: } \alpha \in [\underline{\alpha}; 1]$$

mit  $b^*$  als den intern verfügbaren Mitteln der reichen Unternehmen.  $(b^* - k^*)$  sind die überschüssigen Finanzmittel, die zum risikolosen Zinssatz  $r$  an die armen Unternehmen verliehen werden. Reiche Unternehmen wählen immer das effiziente Investitionsprojekt  $\alpha=1$ . Ausserdem gilt im Gewinnmaximum:  $k^* = f'^{-1}(r)$ .

Für arme Unternehmen ist das outputmaximierende Investitionsprojekt unter Umständen nicht gewinnmaximierend. Analog dem Costly State Verification Ansatz von TOWNSEND (1979) kann die Wahl des tatsächlichen Investitionsprojektes und damit auch die tatsächliche Höhe des Outputs vom Kreditgeber nur unter Aufwendung von Kontrollkosten der Rechnungsprüfung verifiziert werden. Wenn  $\alpha$  nicht überprüfbar ist, kann es auch nicht Inhalt eines Kreditvertrages sein. Moral Hazard Verhalten des Kreditnehmers ist die Folge. Für den armen Unternehmer kann es, je nach Finanzlage von Vorteil sein, nicht das effiziente Investitionsprojekt  $\alpha=1$ , sondern ein inferiores Investitionsprojekt  $\alpha < 1$  zu wählen.

Die intern verfügbaren Finanzmittel der armen Unternehmer seien  $b$ . Das Kreditvolumen der armen Unternehmer ist damit  $(k-b)$ . Durch  $b$  und die Kreditvergabe ist der Kapitalstock  $k$  der armen Unternehmer determiniert. Diese maximieren ihren erwarteten

<sup>34</sup> Der Parameter  $\alpha$  liegt im Intervall  $[\underline{\alpha}; 1]$  mit  $0 < \underline{\alpha} < 1$ . Für die Funktion  $\mu(\alpha)$  treffen BACCHETTA/CAMINAL die folgenden Annahmen:  $\mu(1) = 1$  und  $0 < \alpha\mu(\alpha) < 1$ ,  $\forall \alpha \in [\underline{\alpha}; 1]$ .

Gewinn nur noch bezüglich  $\alpha$ :

$$\pi = \alpha(\mu(\alpha)f(k) - R(k - b)) + (1 - \alpha)0 \quad \text{unter der Nebenbedingung } \alpha \in [\underline{\alpha}; 1]$$

Aus dem Maximierungsproblem ist ersichtlich, dass es für arme Unternehmer nicht unbedingt gewinnmaximierend ist,  $\alpha=1$  zu wählen. Wie nahe  $\alpha$  bei eins liegt, hängt von  $b$  ab. Unternehmen mit extrem geringen intern verfügbaren Mitteln werden versuchen, durch die Wahl eines niedrigen  $\alpha$  die erwarteten Zins und Tilgungszahlungen  $\alpha R(k - b)$  zu senken. Je mehr Finanzmittel ein armes Unternehmen hat, desto eher ist es an der Wahl des effizienten Projektes  $\alpha=1$  interessiert.

Im Allgemeinen beinhaltet ein optimaler Kreditvertrag bei asymmetrischer Information einen Risikoaufschlag auf den risikolosen Zinssatz und/ oder Kredit wird rationiert. BACCHETTA/CAMINAL betrachten ein Gleichgewicht, in dem reiche Unternehmer Kredit zum risikolosen Zinssatz  $r$  anbieten. Dies bewirkt, dass arme Unternehmer immer das effiziente Investitionsprojekt  $\alpha=1$  wählen werden. Ausserdem ist es BACCHETTA/CAMINAL dadurch möglich, die Auswirkung von asymmetrischer Information auf Kreditrationierung der armen Unternehmer zu beschränken: Das Investitionsvolumen  $k$  der armen Unternehmer liegt im Gleichgewicht unterhalb des „optimalen“ Investitionsvolumens  $k^*$ .

BACCHETTA/CAMINAL wählen eine bestimmte funktionale Form für  $\mu(\alpha)$ , durch die asymmetrische Information nur zu Kreditrationierung führt. Mit Hilfe der Annahmen an die Funktion  $\mu(\alpha)$  und mit  $f(k) = k^\lambda$  erhält man für das optimale Investitionsvolumen der armen Unternehmer folgenden Zusammenhang (Herleitung siehe Anhang V im Anhang zu Kapitel 4):

$$f(k) = r\omega \left(1 - \frac{b}{k}\right) \tag{10}$$

mit  $\omega = \lambda/(1 - z)$ ,  $z$  einem Parameter für die Schärfe des Moral Hazard Problems und  $\varphi = \omega(1 - b/k) > 1$ . Damit sind die Agency Costs nun endogen motiviert:  $\varphi$  ist eine lineare und negative Funktion in  $b/k$ . Ausserdem wird algebraisch gezeigt, was in 4.2.1 verbal bereits angedeutet wurde: Je grösser das Verhältnis aus intern verfügbaren Finanzmitteln  $b$  zu insgesamt verfügbaren Finanzmitteln  $k$  ist, desto geringer sind die Agency Costs  $\varphi$  und desto höher ist folglich das Investitionsvolumen der armen Unternehmer. Desweiteren ist aus Gleichung (10) ersichtlich, dass die Höhe der Agency

Costs nicht von der absoluten Höhe der internen Finanzmittel  $b$  abhängt, sondern von ihrer Höhe relativ zum Investitionsvolumen  $k$ .

### 4.2.3 Der Composition Effekt

Ob ein makroökonomischer Schock eine Zu- oder Abnahme der Agency Probleme bewirkt, hängt davon ab, wie dieser Schock das Verhältnis  $b/k$  beeinflusst. Analog der Vorgehensweise von BERNANKE et al. (2000) versuchen BACCHETTA/CAMINAL, die Entwicklung der intern verfügbaren Mittel  $b$  zu endogenisieren, um so als Ergänzung zu Verstärkungs- bzw. Abschwächungsmechanismen auch noch persistente Effekte zu generieren. Um dynamische Effekte von Schocks untersuchen zu können, werden die mikroökonomischen Zusammenhänge des vorherigen Abschnitts in ein stilisiertes dynamisches Makromodell überlappender Generationen mit Vererbung integriert.

An dieser Stelle soll auf das dynamische allgemeine Gleichgewichtsmodell nur soweit wie nötig eingegangen werden. Das oben vorgestellte Modell des Kreditmarktes ist ausreichend, um das Anliegen von BACCHETTA/CAMINAL deutlich zu machen.

Analog zu BERNANKE/GERTLER (1989) leben Wirtschaftssubjekte zwei Perioden lang. Durch die Kurzlebigkeit der Akteure wird von mehrperiodigen Finanzkontrakten abstrahiert. Alle Wirtschaftssubjekte sind gleichzeitig Konsumenten und Produzenten. Die junge Generation übernimmt jeweils in der ersten Periode das hinterlassene Vermögen der verstorbenen alten Generation. Das Erbe wird noch in derselben Periode in Investitionsprojekte investiert. Die Erträge aus den Investitionsprojekten werden in der folgenden Periode teils konsumiert, teils weitervererbt.<sup>35</sup>

Die Erbschaften, die die Wirtschaftssubjekte antreten, sind unterschiedlich hoch. Das Erbe eines Teils  $\beta$  der jungen Generation ist grösser als deren gewünschtes Investitionsvolumen. Dieser Teil der Wirtschaftssubjekte ist nicht finanzierungsbeschränkt. Es handelt sich also um die reichen Unternehmer des vorigen Abschnitts. Für den Rest der Wirtschaftssubjekte ( $1-\beta$ ) ist das Erbe zu klein, um das gewünschte Investitionsvolumen selbst finanzieren zu können. Der Teil ( $1-\beta$ ) der Wirtschaftssubjekte ist finanzierungsbeschränkt. Es handelt sich um die armen Unternehmer des vorigen Abschnitts.

Die Anteile  $\beta$  und  $(1-\beta)$  sind fix. D.h., reiche Unternehmerdynastien vererben viel, sodass auch deren Nachfahren reich sind, und arme Unternehmerdynastien vererben wenig, sodass deren Nachfahren arm bleiben. Die Unterscheidung zwischen kreditbeschränkten und nicht kreditbeschränkten Unternehmern ist folglich endogen: Sie ist von

den unterschiedlichen Neigungen der Wirtschaftssubjekte abhängig, Vermögen nach dem Tod zu hinterlassen oder nicht.

BACCHETTA/CAMINAL leiten in ihrer Diskussion des allgemeinen Gleichgewichts aus einem Nutzenmaximierungskalkül der Wirtschaftssubjekte nun Vererbungsfunktionen ab, die diesen Annahmen an das Vererbungsverhalten entsprechen. Die Vererbungsfunktionen führen zu der endogenen Entwicklung der intern verfügbaren Mittel und erzeugen dadurch persistente Effekte von Schocks. Darauf soll aber an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden. Stattdessen soll der Composition Effekt noch einmal herangezogen werden, um die Wirkungsweise von Schocks zu untersuchen.

Die einzelwirtschaftlich fundierte Überlegung von Gleichung (9) ist auch im allgemeinen Gleichgewicht gültig:

$$\frac{f(k_t^*)}{f(k_t)} = \left( \frac{k_t^*}{k_t} \right)^{1-\lambda} = \omega \left( 1 - \frac{b_t}{k_t} \right) \quad (11)$$

Desweiteren ist zur Räumung des Kreditmarktes nötig, dass das Kreditangebot des reichen Teils der Wirtschaftssubjekte  $\beta(b^*-k^*)$  der Kreditnachfrage des armen Teils der Wirtschaftssubjekte  $(1-\beta)(k-b)$  entspricht:  $\beta(b^* - k^*) = (1 - \beta)(k - b)$ . Daraus folgt für die Gesamthöhe der Finanzmittel  $B$  der Ökonomie:

$$B_t \equiv \beta b_t^* + (1 - \beta)b_t = \beta k_t^* + (1 - \beta)k_t \quad (12)$$

Gleichung (11) und (12) sind die entscheidenden Gleichungen für die folgende Analyse der Auswirkung von Schocks.

Das relative Investitionsvolumen  $k^*/k$  ist von entscheidender Bedeutung. Das Investitionsvolumen der reichen Unternehmer ist höher als das der armen Unternehmer. Die Grenzerträge der reichen Unternehmer sind infolgedessen geringer als die Grenzerträge der armen Unternehmer. Das Verhältnis  $k^*/k$  ist von der Verteilung der internen Finanzmittel zwischen den reichen und den armen Unternehmern, also dem Verhältnis  $b^*/b$  abhängig [vergleiche Gleichung (12)], oder analog: vom Verhältnis interne Finanzmittel zu Investitionsvolumen der armen Unternehmer, also  $b/k$  [vergleiche Gleichung (11)]. Genauer gesagt: Schwankungen der Relation  $k^*/k$  gehen mit Schwankungen der Relation  $b^*/b$  in gleicher Richtung und mit Schwankungen der Relation

---

<sup>35</sup> BERNANKE/GERTLER (1989) untersuchen ein Overlapping Generations Model ohne Vererbung,

$b/k$  in entgegengesetzter Richtung einher.

Dieser Composition Effekt lässt sich am besten anhand eines Beispiels verdeutlichen: Angenommen die intern verfügbaren Finanzmittel beider Arten von Unternehmer steigen, und zwar nimmt  $b$  im Vergleich zu  $b^*$  überproportional zu. Das Verhältnis  $b^*/b$  sinkt und das Verhältnis  $b/k$  steigt. Die Agency Costs sind eine abnehmende Funktion des Verhältnisses  $b/k$ . Infolgedessen steigt die Investitionstätigkeit der armen Unternehmen relativ zu der Investitionstätigkeit der reichen Unternehmen an. Da kreditbeschränkte Unternehmen eine höhere Grenzproduktivität aufweisen als nicht kreditbeschränkte Unternehmen, führt eine solche Änderung in der Zusammensetzung der Finanzmittel zu einer Verstärkung von Konjunkturschwankungen.<sup>36</sup>

Asymmetrische Information verstärkt oder dämpft Outputschwankungen, je nachdem, ob sich nach dem anfänglichen Schock eine Reallokation der Finanzmittel zugunsten oder zuungunsten der kreditbeschränkten Unternehmer ergibt. Wurde gerade zur Verdeutlichung des Composition Effekts eine Umverteilung zugunsten der armen Unternehmer betrachtet, die Outputschwankungen verstärkt, soll nun der eigentlich interessante, entgegengesetzte Fall anhand von drei Beispielen untersucht werden. Die Auswirkung eines antizipierten Produktivitätsschocks, einer Erhöhung der Spartätigkeit und eines fiskalischen Schocks besteht nicht in einer Verstärkung, sondern eventuell in einer Dämpfung aggregierter Schwankungen.

BACCHETTA/CAMINAL (1996) simulieren die Effekte der Schocks quantitativ. Auf diese Resultate soll an dieser Stelle nicht eingegangen werden. Es geht lediglich um eine intuitive Erfassung der Vorgänge. BACCHETTA/CAMINAL vergleichen jeweils die Ergebnisse ihres Modells mit einem Modell mit vollkommenen Kapitalmärkten.

Ein antizipierter positiver Produktivitätsschock erhöht die Nachfrage nach Finanzmitteln der armen Unternehmer ( $k-b$ ) und senkt das Angebot an Finanzmitteln der reichen Unternehmer ( $b^*-k^*$ ). Der Zinssatz steigt infolgedessen solange, bis sich dasselbe relative Investitionsvolumen  $k^*/k$  ergibt wie vor dem Bekanntwerden des zukünftigen Schocks. Warum? BACCHETTA/CAMINAL unterstellen, dass der antizipierte Produktivitätsschock ein multiplikativer Schock ist, d.h., die Produktionsfunktionen  $f(\cdot)$

---

dafür aber mit Arbeitseinkommen der jeweils jungen Generation in der ersten Periode.

<sup>36</sup> BACCHETTA/CAMINAL zeigen algebraisch, dass das Outputwachstum im Fall vollkommener Kapitalmärkte gleich dem Wachstum des Gesamtbetrages an Finanzmitteln  $B$  ist. Im Fall mit asymmetrischer Information ist das Outputwachstum allerdings grösser als das Wachstum von  $B$ . Kapitalmarktfriktionen führen in diesem Fall folglich zu einer Verstärkung von Outputschwankungen relativ zum Fall vollkommener Kapitalmärkte.

BACCHETTA/CAMINAL zeigen ausserdem, dass die Veränderung in der Zusammensetzung der Finanzmittel aufgrund der abgeleiteten Vererbungsfunktionen über die Zeit persistent ist.

der reichen und der armen Unternehmer werden mit einem Produktivitätsfaktor  $\eta > 1$  multipliziert. Dieser kürzt sich bei der Betrachtung von Relationen heraus. Wenn sich das Verhältnis der Grenzerträge  $f'(k)/f'(k^*)$  durch den Produktivitätsschock nicht verändert, verändert sich auch das Verhältnis  $k^*/k$  nicht. Bei Konstanz dieser Relationen ändern sich auch die Relationen  $b^*/b$  sowie  $b/k$  nicht. D.h., die Höhe der Agency Costs bleibt unverändert. Ein antizipierter positiver Produktivitätsschock führt also nicht zu einer Senkung der Agency Costs, die die Outputerhöhung verstärken würde, sondern zu einem azyklischen Verhalten der Agency Costs. Im Vergleich zum Fall vollkommener Märkte hat ein solcher Schock keine verstärkende Wirkung auf Outputfluktuationen.

Ein zweites Beispiel ist eine Erhöhung der Spartätigkeit der Wirtschaftssubjekte. Reiche und arme Unternehmer vererben prozentual gesehen gleich viel mehr. Dadurch steigt zwar  $B$  in Gleichung (12), aber das Verhältnis  $b^*/b$  bleibt konstant. Folglich verändern sich auch die Verhältnisse  $k^*/k$  sowie  $b/k$  nicht. Die Agency Costs verhalten sich auch hier azyklisch. Da es nicht zu einer Umverteilung der Finanzmittel kommt, wird die Outputerhöhung wiederum nicht verstärkt.

Einen echten abschwächenden Effekt erhalten BACCHETTA/CAMINAL bei der Betrachtung eines bestimmten fiskalischen Schocks. Der Staat führt eine Steuer für reiche Unternehmer ein, z.B. um alte Schulden zu tilgen. Output und Investitionen gehen infolge des Schocks zurück. Der Rückgang ist allerdings im Fall mit Kapitalmarktfriktionen nicht so stark wie er im Fall ohne Kapitalmarktfriktionen ist.

Durch die Erhebung einer Steuer gehen die überschüssigen Finanzmittel ( $b^*-k^*$ ) zurück. Die Kreditnachfrage ( $k-b$ ) bleibt aber gleich. Folglich erhöht sich der Zinssatz  $r$ . Höhere Zinsen führen aber zu einem Rückgang der Investitionstätigkeit. Kreditbeschränkte Unternehmer werden ihre Investitionstätigkeit allerdings weniger stark einschränken als reiche Unternehmer, da die Schärfe des Moral Hazard Problems abnimmt. Bei gleich hohen intern verfügbaren Finanzmitteln  $b$  und rückläufigen Investitionsvolumen  $k$  steigt das Verhältnis  $b/k$  und sinken folglich die Agency Costs  $\omega(1-b/k)$ . Die Finanzierungsrestriktion der armen Unternehmer wird also gelockert. Ein positiver Composition Effekt dämpft die negativen Auswirkungen des fiskalischen Schocks, da sich die Agency Costs hier prozyklisch verhalten. Anders ausgedrückt: Eine relative Reallokation der Finanzmittel zugunsten von Unternehmen mit hohen Grenzerträgen bedeutet, dass der negative Outputeffekt des fiskalischen Schocks abgeschwächt wird.

#### 4.2.4 Wertung

Der entscheidende Transmissionsmechanismus auf die aggregierte Aktivität ist der Composition Effekt, der bei spezifischen Schocks zu einem azyklischen oder sogar prozyklischen Verhalten der Agency Costs führt. Die wichtigste Folgerung aus der Arbeit von BACCHETTA/CAMINAL ist die, dass es aus theoretischer Sicht zweifelhaft ist, ob Kapitalmarktfriktionen zu einer systematischen Verstärkung von Konjunkturschwankungen führen. Je nach Schock können Outputfluktuationen durch unvollkommene Kapitalmärkte verstärkt oder abgeschwächt werden.

BACCHETTA/CAMINAL betonen die Bedeutung zukünftiger empirischer Arbeiten, die die Rolle finanzieller Faktoren auf aggregierter Ebene näher untersuchen müssen.<sup>37</sup> Das Modell von BACCHETTA/CAMINAL ist also keine „mathematische Spielerei“, in der mögliche Abschwächungseffekte lediglich die Konsequenz mathematischer Modelleigenschaften sind und weniger auf nachvollziehbaren mikroökonomischen Kalkülen basieren. Vielmehr ist die Arbeit als „Aufforderung“ zu verstehen, Klarheit über die Art der Schocks zu bekommen, um so die tatsächliche Auswirkung von Kapitalmarktimperfectionen besser verstehen zu können. Ihre Analyse zeigt, wann es zu verstärkenden und wann es zu abschwächenden Effekten kommen kann. Dies kann für eine zukünftige empirische Analyse der Bedeutung von Kapitalmarktunvollkommenheiten für die Amplitude des Konjunkturzyklus wertvoll sein.<sup>38</sup>

BACCHETTA/CAMINAL weisen am Ende ihrer Arbeit darauf hin, dass über einen typischen Konjunkturzyklus hinweg Verstärkungsmechanismen von Kapitalmarktunvollkommenheiten wahrscheinlicher sind. Für kreditbeschränkte Unternehmen steigt die Finanzierungsrestriktion typischerweise in Rezessionen an. Damit kann eine Reallokation der Finanzmittel von hochproduktiven, kreditbeschränkten zu wenig produktiven, nicht kreditbeschränkten Unternehmen einhergehen, die den Outputrückgang verstärkt.

In den bisher vorgestellten Ansätzen führen exogene Schocks zu Fluktuationen der gesamtwirtschaftlichen Aktivität. Anfängliche transitorische Schocks verursachen Schwankungen, die erstens, aufgrund der Kapitalmarktunvollkommenheiten verstärkt, eventuell auch abgeschwächt werden, und die sich zweitens, begründet durch die Modelldynamik, in zukünftigen Perioden fortpflanzen. Im folgenden Abschnitt 4.3 wird die

---

<sup>37</sup> Versuche in diese Richtung kommen z. B. von BERNANKE (1983). Er zeigte, dass der Zusammenbruch des Finanzsystems während der Weltwirtschaftskrise für die Stärke des Einbruchs und die Persistenz der Rezession mit verantwortlich war. Diese Untersuchung spricht für Verstärkungsmechanismen von Kapitalmarktunvollkommenheiten. Sie ist aber nicht der letztendliche Beweis für eine systematische Verstärkung von Konjunkturschwankungen durch finanzielle Faktoren.

<sup>38</sup> BERNANKE et al. (2000) machen gleichfalls auf den Mangel an empirischen Untersuchungen auf aggregierter Ebene aufmerksam (S. 1378).

Möglichkeit analysiert, Konjunkturzyklen in Modellen mit finanziellen Restriktionen endogen zu erklären.

### **4.3 Endogene Konjunkturzyklen in einer STIGLITZ/WEISS Ökonomie: Das Modell von SUAREZ und SUSSMAN**

Im Folgenden geht es darum, basierend auf dem Modell von SUAREZ und SUSSMAN (1997), aggregierte Schwankungen ohne Rückgriff auf exogene Schocks zu erklären. Die Neuartigkeit dieses Ansatzes besteht in der Modellierung eines Umkehrmechanismus, der endogene Konjunkturzyklen generiert. Mit Hilfe des Umkehrmechanismus bekräftigen SUAREZ/SUSSMAN, dass Informationsfriktionen auf den Kapitalmärkten bedeutende verstärkende aggregierte Effekte haben. Dieser Mechanismus steht im Gegensatz zu den Ausbreitungsmechanismen der Abschnitte 4.1 und 4.2, der besagt, dass durch exogene Schocks starke und persistente Effekte auf die makroökonomische Aktivität ausgeübt werden. SUAREZ/SUSSMAN zeigen, dass ein Modellrahmen, ähnlich dem des in Abschnitt 2.2 vorgestellten STIGLITZ/WEISS (1981) Ansatzes ausreicht, um endogenen Zyklen zu erzeugen. Das STIGLITZ/WEISS Modell wird dynamisiert, indem die Dauer der Investitionsprojekte von einer auf zwei Perioden verlängert wird und sich die Investitionsprojekte der Unternehmer zeitlich überlappen.

Die Grundidee des Modells lässt sich zusammenfassend so beschreiben: Die Unternehmer stehen einer negativ geneigten Nachfragekurve der Konsumenten nach dem Konsumgut gegenüber. Im Zuge eines Aufschwungs erhöht sich die Nachfrage. Dies führt zu niedrigeren Preisen, durch die die Liquidität der Unternehmer sinkt und es erforderlich macht, dass Unternehmer sich stärker extern finanzieren. Es besteht jetzt die Gefahr einer Schädigung der Kapitalgeber durch opportunistisches Verhalten der Unternehmer: Die Unternehmer werden bei erhöhten Zinszahlungen aufgrund verstärkter Kreditfinanzierung vermehrt Investitionen mit hohen Risiken durchführen. Investitionen also, die, falls erfolgreich, eine hohe Rendite aufweisen, deren Erfolgswahrscheinlichkeit insgesamt aber eher gering ist. Das Fehlschlagen vieler solcher Projekte leitet den Abschwung ein. Die Nachfrage geht in der Abschwungphase konsequenterweise zurück. Die Preise steigen und damit auch die Liquidität der Unternehmer. Ein erhöhter Selbstfinanzierungsanteil reduziert die Risikobereitschaft der Unternehmer. Folglich ist die Schärfe des Moral Hazard Problems rückläufig. Durch die weniger riskanten Investitionsprojekte gibt es weniger Fehlschläge. Die Ökonomie expandiert. Ein neuer Zyklus wird eingeleitet.

### 4.3.1 Modellannahmen

SUAREZ/SUSSMAN betrachten eine Ökonomie mit zwei Arten von Agenten, Unternehmern und Konsumenten, und mit zwei Gütern, einem Konsumgut und einem Investitionsgut als Numéraire. Die Konsumenten sind alle identisch, leben unendlich lange, sind risikoneutral und treten als Kreditgeber für die Unternehmer auf. Kredit wird völlig unelastisch und zeitlich invariant zum risikolosen Zinssatz angeboten. Die Nachfragekurve der Konsumenten  $D(p_t)$  nach dem von den Unternehmern hergestelltem Konsumgut verläuft fallend und ist ebenfalls zeitlich invariant.

Unternehmer haben, im Gegensatz zu den Konsumenten, einen begrenzten Lebenshorizont. In jeder Periode wird eine gewisse Anzahl an Unternehmern geboren. Diese leben dann drei Perioden lang. Unternehmer haben alleine Zugang zur Produktionstechnologie des Konsumgutes.

Ein Unternehmer, der in  $(t-1)$  geboren wird, entscheidet in  $(t-1)$  darüber, ob sein Investitionsprojekt durchgeführt wird oder nicht. Dem Modell liegt dabei die Annahme vollkommener Information zugrunde, d.h., der betrachtete Unternehmer kennt in  $(t-1)$  bereits die Preise  $p_t$  und  $p_{t+1}$ . Wenn er sich für die Durchführung entscheidet, wovon im Folgenden immer ausgegangen wird, muss er eine Einheit des Investitionsgutes investieren. Das Projekt wirft nach dieser Anfangsauszahlung in den zwei Folgeperioden Erträge ab. In  $t$  werden mit Sicherheit  $Y > 0$  Einheiten des Konsumgutes hergestellt. In  $(t+1)$  werden mit der Wahrscheinlichkeit  $\pi$  ebenfalls  $Y$  Einheiten Output produziert. Mit der Gegenwahrscheinlichkeit  $(1-\pi)$  wird nichts produziert. Die erwarteten Renditen der Investitionsprojekte der Unternehmer in  $(t+1)$  sind unabhängig voneinander, d.h., es gibt keine aggregierte Unsicherheit. SUAREZ/SUSSMAN definieren  $\pi$  als die „Erfolgs“-wahrscheinlichkeit des Projektes in der zweiten Periode. Ein Unternehmer beeinflusst durch die Wahl seines Anstrengungsniveaus in  $(t+1)$  die Höhe von  $\pi$ . Wenn der Unternehmer sich in  $(t+1)$  z.B. sehr anstrengt, wird er mit einer sehr hohen Wahrscheinlichkeit  $Y$  Einheiten Output produzieren. Ein hohes Anstrengungsniveau ist allerdings auch mit einem hohen Arbeitsleid verbunden. Die Arbeitsleidfunktion  $\psi(\pi)$  ist zunehmend und konvex in  $\pi$ . Es gilt:  $\psi'(\cdot) > 0$  und  $\psi''(\cdot) > 0$

Unternehmer kommen ohne Vermögen auf die Welt. Ihre Anfangsauszahlung in Höhe von einer Geldeinheit muss folglich fremdfinanziert werden. Je nach Höhe des sicheren Ertrages  $p_t Y$  kann ein Teil oder aber der gesamte Kredit zurückgezahlt werden. Der Ertrag  $p_t Y$  ist durch die jeweilige Phase des Konjunkturzyklus determiniert,

d.h., die Höhe von  $p_t Y$  kann nicht durch die Wahl eines hohen oder niedrigen Anstrengungsniveaus der Unternehmer beeinflusst werden.<sup>39</sup>

Diese „Liquiditätsquelle“  $p_t Y$  ist von entscheidender Bedeutung für die Funktionsweise des Modells: Je geringer  $p_t Y$ , desto höher ist ein Unternehmer in  $(t+1)$  noch verschuldet. Hohe Zinszahlungen verleiten den Unternehmer in  $(t+1)$  dazu, hohe Risiken einzugehen, um so den Nettoertrag, d.h., den erwarteten Ertrag  $\pi p_{t+1} Y$  abzüglich Arbeitsleid  $\psi(\pi)$  zu steigern. Hohes Risiko bedeutet, dass der Unternehmer, aus der Sicht des Kreditgebers, ein suboptimales Anstrengungsniveau wählt. Damit sinkt die Wahrscheinlichkeit, dass  $Y$  Einheiten Output produziert werden. Das Kreditausfallrisiko ist demzufolge hoch. Das Problem des Kreditgebers besteht darin, dass dieser den Unternehmer nicht zwingen kann, ein bestimmtes Anstrengungsniveau zu wählen, da dieses für den Kreditgeber nicht beobachtbar ist.

Im folgenden Abschnitt wird gezeigt, dass ein positiver Zusammenhang zwischen  $p_t$  und  $\pi$  besteht: Je niedriger  $p_t$ , desto weniger wird sich der Unternehmer anstrengen, desto geringer ist also  $\pi$ . Der Preis des Konsumgutes ist aufgrund der negativ geneigten Nachfragekurve  $D(p_t)$  in Boomzeiten niedrig. Der Unternehmer wird also nur einen geringen Teil seiner Schulden tilgen können und infolgedessen ein hohes Risiko eingehen. Die Wahl eines geringen Anstrengungsniveaus während der Hochkonjunktur mit der Folge vieler Ausfälle leitet den konjunkturellen Abschwung ein. Umgekehrt ist der Preis des Konsumgutes im Konjunkturtal hoch, sodass die Unternehmer bereits in  $t$  einen Grossteil, eventuell sogar den gesamten Kredit zurückzahlen können. Sie werden sich in  $(t+1)$  in jedem Fall anstrengen. Die Ausfallgefahr geht zurück. Die Wahrscheinlichkeit, dass  $Y$  Einheiten Output produziert werden steigt. Die Ökonomie expandiert. Das höhere Anstrengungsniveau leitet den Aufschwung ein.

SUAREZ/SUSSMAN kommen also zu dem selben Resultat wie STIGLITZ/WEISS: Solange Investitionen fremdfinanziert sind, kommt es zu unerwünschten Anreizeffekten, d.h. Unternehmen werden dazu verleitet hohe Risiken einzugehen.

### 4.3.2 Das Kontraktproblem

Gesetzt den Fall, die Erträge aus Periode  $t$   $p_t Y$  reichen aus, den Kredit inklusive Zinsen  $(1+r)$  zu tilgen. D.h., in der Periode  $(t+1)$ , für die der Unternehmer sein Anstrengungs-

<sup>39</sup> SUAREZ/SUSSMAN treffen die Annahme, dass Unternehmer bezüglich des Zeitpunkts des Konsums indifferent sind. D.h., die Zeitpräferenzrate der Unternehmer ist gleich dem risikolosen Zinssatz.

niveau und damit seine Erfolgswahrscheinlichkeit festlegt, müssen weder Zins- noch Tilgungszahlungen an externe Kapitalgeber geleistet werden. Der Unternehmer versucht also einfach durch die Wahl einer entsprechenden Erfolgswahrscheinlichkeit  $\pi$ , den Kapitalwert seines Investitionsprojektes zu maximieren:

$$\max_{\pi} \left\{ -1 + \left( \frac{1}{1+r} \right) p_t Y + \left( \frac{1}{1+r} \right)^2 [\pi p_{t+1} Y - \psi(\pi)] \right\}$$

Die Bedingung erster Ordnung lautet:

$$p_{t+1} Y = \psi'(\pi) \quad (13)$$

Im Optimum wird die Erfolgswahrscheinlichkeit so gewählt, dass das Grenzleid der Anstrengung dem Grenzertrag entspricht. Je höher  $p_{t+1}$ , desto grösser das Grenzleid, desto grösser ist infolgedessen die Anstrengung und desto höher die Erfolgswahrscheinlichkeit  $\pi$ . Die optimale Erfolgswahrscheinlichkeit lässt sich als Funktion von  $p_{t+1}$  ausdrücken:  $\pi = \bar{\Pi}(p_{t+1})$ . Eine Erhöhung von  $p_t$  hat nur eine Auswirkung auf die Höhe des Kapitalwertes des Investitionsprojektes, nicht jedoch auf das Anstrengungsniveau der Folgeperiode.<sup>40</sup>

Gesetzt den umgekehrten Fall: Die Erträge der ersten Periode reichen nicht aus, den Kredit zurückzuzahlen. Das Optimierungsproblem lautet in diesem Fall:

$$\max_{\pi, R} \left\{ \left( \frac{1}{1+r} \right)^2 [\pi(p_{t+1} Y - R) - \psi(\pi)] \right\}$$

mit  $R$  als der restlichen Rückzahlungsverpflichtung des Unternehmers in  $(t+1)$ . Die Nebenbedingung dieses Optimierungsproblems ist einmal eine Anreizkompatibilitätsbedingung für den Unternehmer:

$$\pi \in \arg \max_{\pi} \left\{ \left( \frac{1}{1+r} \right)^2 [\pi(p_{t+1} Y - R) - \psi(\pi)] \right\} \quad (14)$$

Weitere Nebenbedingungen sind die Teilnahmebedingungen des Unternehmers (der

<sup>40</sup> Das Anstrengungsniveau aus Gleichung (13) charakterisiert nicht nur das Optimum im Fall der völligen Selbstfinanzierung, sondern charakterisiert auch das Optimum im Fall vollkommener Information zwischen Unternehmer und Kreditgeber. Insofern wird im Folgenden immer von dem First-Best-Optimum gesprochen.

Nettoertrag in  $(t+1)$  muss grösser oder gleich null sein) und des Kreditgebers (die insgesamt erwartete Rückzahlung muss grösser oder gleich eins sein).<sup>41</sup>

SUAREZ/SUSSMAN zeigen, dass sich die optimale Erfolgswahrscheinlichkeit in diesem Fall als eine Funktion in Abhängigkeit von  $p_t$  und  $p_{t+1}$  ausdrücken lässt:  $\pi = \Pi(p_t, p_{t+1})$ . Zur Begründung betrachte man sich die Bedingung erster Ordnung der Anreizkompatibilitätsbedingung:

$$p_{t+1}Y - R = \psi'(\pi) \quad (15)$$

Das Grenzleid der Anstrengung und damit die Erfolgswahrscheinlichkeit  $\pi$  ist eine Funktion in  $p_{t+1}$  und  $R$ . Die Höhe der Rückzahlung hängt wiederum vom Ertrag aus Periode  $t$ ,  $p_t Y$  ab. Je kleiner  $p_t$  ist, desto grösser ist  $R$  und desto geringer ist das Grenzleid der Anstrengung, desto geringer ist folglich auch die Erfolgswahrscheinlichkeit  $\pi$ . Damit ist  $\pi$  eine Funktion in  $p_t$  und  $p_{t+1}$ . Das Anstrengungsniveau und damit die Erfolgswahrscheinlichkeit sind in jedem Fall geringer als im Fall der völligen Selbstfinanzierung des Investitionsprojektes in  $(t+1)$ . Dies ist durch einen Vergleich der Gleichungen (13) und (15) direkt ersichtlich: Wenn der Rückzahlungsbetrag  $R$  in Gleichung (15) gegen null geht, steigt die Erfolgswahrscheinlichkeit gegen die first-best-optimale Erfolgswahrscheinlichkeit als Lösung der Gleichung (13). Solange aber in (15)  $R > 0$  gilt, sind die Erfolgswahrscheinlichkeit und das Anstrengungsniveau geringer als in (13).

Aus der bisherigen Erörterung folgt: Wenn  $p_t Y \geq (1+r)$ , dann ist die Erfolgswahrscheinlichkeit  $\pi$  und damit das Arbeitsleid  $\psi(\pi)$  nur eine Funktion in  $p_{t+1}$ :  $\pi = \bar{\Pi}(p_{t+1})$ . Eine Erhöhung von  $p_t$  hat lediglich eine Auswirkung auf die Gesamtrendite der Investition, beeinflusst aber nicht das optimale Anstrengungsniveau. Wenn allerdings  $p_t Y < (1+r)$ , dann ist  $\pi$  und damit  $\psi(\pi)$  eine Funktion in Abhängigkeit von  $p_t$  und  $p_{t+1}$ :  $\pi = \Pi(p_t, p_{t+1})$ . Mit steigendem  $p_t$  steigt das Anstrengungsniveau und damit die Erfolgswahrscheinlichkeit. Der Preis  $p_t$  hat also in diesem Fall nicht nur einen Renditeeffekt, sondern beeinflusst auch das optimale Anstrengungsniveau. Im Grenzfall  $R=0$  sind die Erfolgswahrscheinlichkeiten beider Fälle identisch. Der Zusammenhang wird in Graphik I im Anhang zu Kapitel 4 verdeutlicht.

---

<sup>41</sup> Die Teilnahmebedingung des Unternehmers ist niemals bindend, die des Kreditgebers nur bei extrem niedrigen Werten für  $p_t$ . Im Folgenden sind beide Teilnahmebedingungen nicht bindend.

### 4.3.3 Endogene Zyklen

Die Markträumungsbedingung in Periode  $(t+1)$  lautet:

$$[1 + \Pi(p_t, p_{t+1})]Y = D(p_{t+1}) \quad (16)$$

Das aggregierte Angebot auf der linken Seite von Gleichung (16) setzt sich aus dem erwarteten Angebot  $\Pi(\cdot)Y$  der in  $(t-1)$  geborenen Unternehmer sowie dem sicheren Angebot  $Y$  der in  $t$  geborenen Unternehmer zusammen. Gleichung (16) ist eine Differentialgleichung erster Ordnung in den Preisen:

$$p_{t+1} = g(p_t) \quad (17)$$

SUAREZ/SUSSMAN zeigen, dass die Steigung von (17) für  $p_t < (1+r)/Y$  negativ ist. Für  $p_t = (1+r)/Y$  geht  $\Pi(p_t, p_{t+1})$  gerade in  $\bar{\Pi}(p_t)$  über. D.h., wenn die Investitionsprojekte der Unternehmer selbstfinanziert sind, also  $p_t \geq (1+r)/Y$  gilt, dann sind (16) und (17) nur noch Funktionen in Abhängigkeit von  $p_{t+1}$ . In diesem Fall verläuft  $g(\cdot)$  parallel zur Abszisse (siehe Graphik II im Anhang zu Kapitel 4).

Der Verlauf der Funktion  $g(\cdot)$  ist entscheidend für das intuitive Verständnis des Modells: Angenommen, der Preis des Konsumgutes in Periode  $t$  steigt, d.h., der Verschuldungsgrad der in  $(t-1)$  geborenen Unternehmer, die mit Sicherheit einen Ertrag in Höhe von  $p_t Y$  erzielen, sinkt in der Folgeperiode  $(t+1)$ . Damit haben diese Unternehmer einen Anreiz, sich anzustrengen. Die Erfolgswahrscheinlichkeit  $\pi$  steigt. Infolgedessen erhöht sich die angebotene Menge der Folgeperiode, wodurch sich bei invarianter Nachfrage der Konsumenten der Preis reduziert. Die in  $t$  geborene Unternehmergeneration, die zum Zeitpunkt  $(t+1)$  in den Markt eintritt, erzielt wegen des niedrigen Preises  $p_{t+1}$  lediglich geringe sichere Erträge. Das Anstrengungsniveau dieser Unternehmer ist aufgrund des hohen Verschuldungsgrades in  $(t+2)$  gering. Die Erfolgswahrscheinlichkeit und das Produktionsniveau sind damit ebenfalls gering. Der Preis in Periode  $(t+2)$  ist infolgedessen hoch. Ein hoher Preis bei geringem Anstrengungsniveau (bust price) und ein niedriger Preis bei hohem Anstrengungsniveau (boom price) wechseln einander ab.

Im Modell von SUAREZ/SUSSMAN sind mehrere Gleichgewichte denkbar. Es gibt allerdings nur ein Gleichgewicht, durch das Konjunkturzyklen, wie oben verdeutlicht, generiert werden können: Wenn  $p^*$ , der stationäre Punkt der Funktion  $g(\cdot)$  grösser

als der Preis in der Hochkonjunktur (boom price) ist und gleichzeitig die Steigung von  $g(\cdot)$  kleiner als  $(-1)$  ist, dann konvergiert das System nach einer endlichen Anzahl von Perioden in ein zweiperiodiges Gleichgewicht. Jeder Unternehmer durchlebt aufgrund dieser Periodizität jeweils Boomzeit und Rezession. Je nach der Geburtsperiode treten die Unternehmergegenerationen während der Hochkonjunktur (boom start-ups) oder während des Konjunkturtals (bust start-ups) in den Markt ein. Die gewählten Anstrengungsniveaus der Unternehmergeenerationen wechseln einander folglich ab und damit auch die Erfolgswahrscheinlichkeiten sowie die Preise. Verdeutlicht werden diese Zusammenhänge in Graphik II im Anhang zu Kapitel 4.

Es entsteht eine Dynamik ähnlich der des Cobweb Modells, mit dem Unterschied, dass die Unternehmer bei SUAREZ/SUSSMAN vollkommen informiert sind und vollkommen rational handeln.<sup>42</sup>

#### 4.3.4 Wertung

Der Unterschied zu den Modellen aus Abschnitt 4.1 und 4.2 besteht darin, dass dort exogene Schocks benötigt werden, um die Persistenz von Konjunkturschwankungen zu erklären. Die Dynamik dieser Modelle allein reichte nicht aus, um ein Fortdauern der Schwankungen zu erzeugen. Im Gegensatz dazu lässt sich im Rahmen des hier behandelten Modells nicht nur die Amplitude, sondern auch die Persistenz der Konjunkturschwankungen ohne Rückgriff auf exogene Schocks, also endogen, erklären.

Viel wichtiger als dieser Unterschied zwischen endogener und exogener Konjunkturerklärung ist allerdings, dass die Arbeit trotz ihrer eigentlich rein theoretischen Intention nicht ganz ohne empirischen Wert ist, auch wenn natürlich keine realistischen Zeitreihen in diesem Rahmen simuliert werden können. SUAREZ/SUSSMAN weisen darauf hin, dass ein Konjunkturzyklus in der Regel von einem Kreditzyklus begleitet wird. Diesen gibt das Modell korrekt wieder: Durch das hohe Angebotsvolumen in der Boomphase sinken die Preise, was zu einem Liquiditätsrückgang bei den Unternehmern führt. Diese Liquiditätsverknappung erhöht die Kreditausfallwahrscheinlichkeit und führt schließlich in die Rezession.

Die zentrale Implikation der Konjunkturerklärung widerspricht also keineswegs den empirischen Zusammenhängen. Andererseits kann das Modell infolge seiner stark vereinfachten Struktur nicht zur Erklärung anderer stilisierter Fakten des Konjunkturzyklus beitragen. Es beinhaltet z.B. keine Aussagen bezüglich der Entwicklung von

---

<sup>42</sup> Ausserdem ist das Cobweb Modell „nur“ ein partielles Gleichgewichtsmodell (siehe Fussnote 9 bei SUAREZ/SUSSMAN).

Löhnen, Arbeitsproduktivität, Zinsen und anderer Konjunkturindikatoren.

Die zyklische Dynamik des Systems hängt stark von der invarianten Nachfrage der Konsumenten ab. Insofern wäre es interessant zu prüfen, wie sich Nachfrageschwankungen auf die Zyklengenerierung auswirken.

SUAREZ/SUSSMAN sehen den Umkehrmechanismus ihres Modells als eine Ergänzung der Ausbreitungsmechanismen der Abschnitte 4.1 und 4.2 an. Ihrer Meinung nach ist beides für eine vollständige konjunkturtheoretische Erfassung von Kapitalmarktunvollkommenheiten notwendig. Das Modell hat allerdings kaum die ihm gebührende Aufmerksamkeit in der Literatur zu Verstärkungsmechanismen von Kapitalmarktunvollkommenheiten gefunden. Die Neuartigkeit dieser Idee hat andere Arbeiten, soweit dem Autor bekannt, kaum beeinflusst. Insofern sind Aussagen über die Robustheit der ganzen Idee sowie die Sensibilität der Ergebnisse auf geringfügige Abweichungen der Prämissen schwer möglich. Das Ganze wirkt aufgrund der geringen Resonanz (leider) wie ein Artefakt.

## **5 Zusammenfassung und Ausblick**

Die traditionell betriebene Konjunkturtheorie versucht aggregierten Schwankungen der wirtschaftlichen Aktivität unter der Prämisse vollkommener Kapitalmärkte zu erklären. Die Rolle von Kapitalmarktunvollkommenheiten bleibt in solchen Modellen unberücksichtigt. An diesem Theoriedefizit setzt die vorliegende Arbeit an, in der versucht wird, die Bedeutung unvollkommener Kapitalmärkte für die Erklärung konjunktureller Schwankungen heranzuziehen.

Die Arbeit besteht aus drei Teilen: einer mikroökonomischen Fundierung von Kapitalmarktunvollkommenheiten, einer Skizzierung der Auswirkungen von Finanzierungsrestriktionen auf das Investitionsverhalten der Unternehmen sowie in einer Literaturanalyse von Makromodellen die sich mit dem Einfluss von Kapitalmarktunvollkommenheiten auf die Transmission von Schocks beschäftigen.

Im Rahmen der Mikrofundierung von Kapitalmarktunvollkommenheiten werden zwei Modelle präsentiert: Erstens wird ein Modell vorgestellt, in dem aufgrund von Informationsasymmetrien auf dem Kapitalmarkt Kreditrationierung hervorgerufen wird. Als zweites wird ein Modell vorgestellt, in dem Kapitalmarktunvollkommenheiten aus einem ganz bestimmten Moral Hazard Problem abgeleitet werden, das dazu führt, dass die Kreditfinanzierung die optimale Form der Aussenfinanzierung darstellt. Die

Kapitalstruktur der Unternehmen bestimmt dort die Höhe der Kapitalkosten.

Im Rahmen der Skizzierung der Auswirkung von Finanzierungsbeschränkungen auf das Investitionsverhalten von Unternehmen wird zuerst auf die Ungültigkeit des MODIGLIANI-MILLER-Theorems bei Vorliegen von Kapitalmarktunvollkommenheiten hingewiesen. Danach wird kurz auf die empirische Relevanz von Kapitalmarktunvollkommenheiten auf mikroökonomischer Ebene eingegangen. Diese Untersuchungen bestätigen, dass finanzielle Faktoren, speziell die Herkunft der Finanzmittel, die Investitionsentscheidungen der Unternehmen beeinflussen.

Im Rahmen der Literaturanalyse von Makromodellen mit unvollkommenen Kapitalmärkten wird zuerst in einem quantitativ orientierten Modell die Wirkung eines Finanzakzelerators untersucht. In diesem Modell begründen kleine, transitorische Schocks grosse und persistente Outputschwankungen. Mit Hilfe eines zweiten Modells wird die theoretische Möglichkeit gedämpfter Schwingungen aufgezeigt, wenn der Schock die Allokation der Finanzmittel zwischen kredit- und nicht kreditbeschränkten Unternehmen beeinflusst. Zur Erklärung der Persistenz von Konjunkturschwankungen greifen beide Modelle auf exogene Schocks zurück. Anhand eines dritten Modells wird die Möglichkeit einer endogenen Erklärung von Konjunkturzyklen in Modellen mit finanziellen Restriktionen analysiert.

Das neu erweckte Interesse der Bedeutung unvollkommener Kapitalmärkte für die Erklärung konjunktureller Schwankungen führte in der Literatur zu einer intensiven theoretischen Beschäftigung mit diesem Thema. Die Auswirkung unvollkommener Kapitalmärkte auf die Amplitude des Konjunkturzyklus sollte jedoch nicht bloss theoretisch begründet werden. Ansatzpunkte für makroökonomische Forschungen bietet der, noch zu erbringende, empirische Nachweis des tatsächlichen Transmissionsmechanismus von Kapitalmarktunvollkommenheiten auf die aggregierte ökonomische Aktivität.

## Anhang zu Kapitel 4

### Anhang I: Ableitung der erwarteten Rendite eines Unternehmers

Im Fall  $\omega > \bar{\omega}$  erhält der Unternehmer aus den Rückflüssen seines Investitionsprojektes den Gesamtertrag  $\omega R^k QK$  abzüglich die an den Gläubiger fließenden Zins- und Tilgungszahlungen in Höhe von  $\bar{\omega} R^k QK$ . Insgesamt erhält der Unternehmer im Erfolgsfall folglich  $(\omega - \bar{\omega}) R^k QK$ . Im Fall des Misserfolgs  $\omega < \bar{\omega}$  erhält der Unternehmer nichts. Sein erwarteter Gewinn beträgt folglich:

$$\begin{aligned}
 & E \left[ \int_{\bar{\omega}}^{\infty} (\omega - \bar{\omega}) R^k QK dF(\omega) \right] \\
 &= E \left[ \int_{\bar{\omega}}^{\infty} \omega R^k QK dF(\omega) - \int_{\bar{\omega}}^{\infty} \bar{\omega} R^k QK dF(\omega) \right] \\
 &= E \left[ R^k QK \left( \int_{\bar{\omega}}^{\infty} \omega dF(\omega) - \bar{\omega} \int_{\bar{\omega}}^{\infty} dF(\omega) \right) \right] \\
 &= E \left[ R^k QK \left( \int_{\bar{\omega}}^{\infty} \omega dF(\omega) - \bar{\omega} (1 - F(\bar{\omega})) \right) \right]
 \end{aligned}$$

**Anhang II:** Ein Unternehmer versucht den Ertrag aus seinem Investitionsprojekt durch die optimale Wahl der Kapitalnachfrage  $K$  zu maximieren, indem er die Nebenbedingung beachtet, dass der erwartete Ertrag seines Gläubigers stets dessen Opportunitätskosten entsprechen muss.

$F(\bar{\omega})$  ist die Wahrscheinlichkeit, dass  $\omega$  kleiner als  $\bar{\omega}$  ist, also die Bankrott-wahrscheinlichkeit. Die erwartete Rendite des Gläubigers lautet [siehe Gleichung(1) im Text]:

$$(1 - F(\bar{\omega})) \bar{\omega} R^k QK + (1 - \mu) \int_0^{\bar{\omega}} \omega dF(\omega) R^k QK = R(QK - N)$$

$$R^k QK \left[ (1 - F(\bar{\omega}))\bar{\omega} + (1 - \mu) \int_0^{\bar{\omega}} \omega dF(\omega) \right] = R(QK - N)$$

$$R^k QK \left[ \bar{\omega} \int_{\bar{\omega}}^{\infty} dF(\omega) + \int_0^{\bar{\omega}} \omega dF(\omega) - \mu \int_0^{\bar{\omega}} \omega dF(\omega) \right] = R(QK - N)$$

Durch die Höhe der kritischen Bankrottschranke  $\bar{\omega}$  ist festgelegt, wie der erwartete Gesamtertrag  $R^k QK$  zwischen Gläubiger und Schuldner aufgeteilt wird. Der Bruttoanteil des Ertrages aus dem Investitionsprojekt pro Einheit Kapital, der im Durchschnitt dem Gläubiger zufließt, wird wie folgt definiert:

$$\Gamma(\bar{\omega}) \equiv \bar{\omega} \int_{\bar{\omega}}^{\infty} dF(\omega) + \int_0^{\bar{\omega}} \omega dF(\omega)$$

Dieser Anteil ist strikt zunehmend und konkav in  $\bar{\omega}$ . Es gilt ferner:  $0 < \Gamma(\bar{\omega}) < 1$ .

Analog werden die erwarteten Überwachungskosten pro Einheit Kapital definiert:

$$\mu G(\bar{\omega}) \equiv \mu \int_0^{\bar{\omega}} \omega dF(\omega)$$

Damit lässt sich die Nebenbedingung vereinfachen zu:

$$R^k QK [\Gamma(\bar{\omega}) - \mu G(\bar{\omega})] = R(QK - N)$$

$$\frac{R^k}{R} \frac{QK}{N} [\Gamma(\bar{\omega}) - \mu G(\bar{\omega})] = \frac{QK}{N} - 1$$

Das Verhältnis  $s = R^k / R$  ist die abdiskontierte Realkapitalrendite. In einem Gleichgewicht, in dem Unternehmen externe Finanzmittel nachfragen, muss gelten:  $s > 1$ . D.h., die Rendite des kreditfinanzierten Projektes  $R^k$  muss die Rendite der sicheren Anlage  $R$  übersteigen.  $s$  ist auch als Agency Prämie interpretierbar. Das Verhältnis zwischen Investitionssumme und eigenen Mitteln ist  $k = (QK)/N$ . Damit lautet die Nebenbedingung:

$$sk[\Gamma(\bar{\omega}) - \mu G(\bar{\omega})] = k - 1 \tag{A.1}$$

Der Nettoanteil des Ertrages pro Einheit Kapital der dem Gläubiger zufließt, ist  $\Gamma(\bar{\omega}) - \mu G(\bar{\omega})$ . Der Unternehmer erhält den Gesamtertrag aus dem Investitionsprojekt abzüglich der an den Gläubiger fließenden Zinszahlungen. Sein erwarteter Anteil am Gesamtertrag beläuft sich (pro Einheit Kapital) auf  $1 - I(\bar{\omega})$ . Unter Ausschluss aggregierten Risikos lautet das Optimierungsproblem des Unternehmers:

$$\max_{k, \bar{\omega}} (1 - \Gamma(\bar{\omega}))sk \quad \text{s.t.} \quad (\Gamma(\bar{\omega}) - \mu G(\bar{\omega}))sk = k - 1$$

Mit  $\lambda$  als dem Lagrange-Multiplikator der Nebenbedingung ergeben sich folgende Bedingungen erster Ordnung:

$$\bar{\omega}: \quad \Gamma'(\bar{\omega}) - \lambda[\Gamma'(\bar{\omega}) - \mu G'(\bar{\omega})] = 0 \quad (\text{A.2})$$

$$k: \quad (1 - \Gamma(\bar{\omega}))s + \lambda(\Gamma(\bar{\omega}) - \mu G(\bar{\omega}))s - 1 = 0 \quad (\text{A.3})$$

$$\lambda: \quad (\Gamma(\bar{\omega}) - \mu G(\bar{\omega}))sk - (k - 1) = 0 \quad (\text{A.4})$$

Im Folgenden wird eine innere Lösung des Optimierungsproblems unterstellt.

$$\text{Auflösen von (A.2) nach } \lambda \text{ liefert: } \lambda(\bar{\omega}) = \frac{\Gamma'(\bar{\omega})}{\Gamma'(\bar{\omega}) - \mu G'(\bar{\omega})}$$

$$\text{Auflösen von (A.3) nach } s \text{ liefert: } s = \frac{\lambda}{(1 - \Gamma(\bar{\omega})) + \lambda(\Gamma(\bar{\omega}) - \mu G(\bar{\omega}))} \equiv \rho(\bar{\omega}) \quad (\text{A.5})$$

Es kann gezeigt werden, dass die abdiskontierte Realkapitalrendite bzw. Agency Prämie  $s$  eine steigende Funktion in der kritischen Bankrottschranke  $\bar{\omega}$  ist (dies gilt zumindest im relevanten Bereich  $\bar{\omega} \in [0; \bar{\omega}^{\max}]$ ). D.h., je höher die kritische Bankrottschranke  $\bar{\omega}$ , desto höher muss auch die Agency Prämie sein. Anders ausgedrückt: Gleichung (A.5) stellt einen monoton steigenden Zusammenhang zwischen der Ausfallwahrscheinlichkeit und der Agency Prämie her.

Unter Verwendung von Gleichung (A.5) wird Gleichung (A.4) nach  $k$  aufgelöst:

$$\frac{k}{k-1} = \frac{1}{s} \frac{1}{(\Gamma(\bar{\omega}) - \mu G(\bar{\omega}))} = \frac{(1 - \Gamma(\bar{\omega})) + \lambda(\Gamma(\bar{\omega}) - \mu G(\bar{\omega}))}{\lambda(\Gamma(\bar{\omega}) - \mu G(\bar{\omega}))}$$

$$k = 1 + \frac{\lambda(\Gamma(\bar{\omega}) - \mu G(\bar{\omega}))}{1 - \Gamma(\bar{\omega})} \equiv \Psi(\bar{\omega}) \quad (\text{A.6})$$

Es kann gezeigt werden, dass  $\Psi(0)=1$  ist und, dass die Ableitung von  $\Psi(\cdot)$  positiv ist.

Wenn man nun die Gleichungen (A.5) und (A.6) zusammenfasst, erhält man das Verhältnis von Investitionssumme zu eigenen Mitteln als eine steigende Funktion der externen Finanzprämie.

$$k = \Psi(\bar{\omega}) = \Psi(\rho^{-1}(s)) = \psi(s)$$

$$QK = \frac{QK}{N} N = kN = \psi(s)N \quad (\text{A.7})$$

Im Fall, dass keine externen Finanzmittel in Anspruch genommen werden gilt:  $\bar{\omega} = 0$  und  $s = R^k/R = 1$ . Daraus folgt, dass  $\psi(1)=1$ . Ausserdem ist  $\psi(s)$  zunehmend in  $s$ .

Für eine gegebene Investitionssumme  $QK$  ist die externe Finanzprämie umso grösser, je niedriger die vorhandenen eigenen Mittel  $N$  sind. Die Gleichung (A.7) ist wichtiger Bestandteil des Finanzakzelerators im BERNANKE et al. (2000) Modell. Sie beschreibt wie Schwankungen in den eigenen Mitteln die Kapitalkosten beeinflussen.

Das eben untersuchte Optimierungsproblem muss unter Berücksichtigung aggregierten Risikos, also unter Berücksichtigung von Unsicherheit bezüglich der im Durchschnitt aller Unternehmen erwarteten Realkapitalrendite  $R^k$ , leicht modifiziert werden. Wenn  $R^k$  unsicher ist, ist die Realkapitalrendite eines Unternehmens nicht mehr länger  $\omega R^k$ , sondern  $\tilde{u} \omega R^k$  mit  $\omega$  als ideosynkratischem Risiko und  $\tilde{u}$  als aggregiertem Risiko. Für die Nebenbedingung [Gleichung (A.1)] gilt jetzt:

$$\tilde{u}sk(\Gamma(\bar{\omega}) - \mu G(\bar{\omega})) - (k - 1) = 0$$

Damit lautet das Optimierungsproblem unter Einschluss aggregierten Risikos:

$$\max_{k, \bar{\omega}} E\{(1 - \Gamma(\bar{\omega}))\tilde{u}sk + \lambda[(\Gamma(\bar{\omega}) - \mu G(\bar{\omega}))\tilde{u}sk - (k - 1)]\}$$

$E\{\cdot\}$  bezieht sich auf den Erwartungswert, mit dem das Unternehmen aufgrund der aggregierten Unsicherheit rechnet, und  $\lambda$  ist erneut der Lagrange-Multiplikator. Die Bedingungen erster Ordnung dieses Optimierungsproblems lauten:<sup>43</sup>

$$\bar{\omega} : \quad \Gamma'(\bar{\omega}) - \lambda[\Gamma'(\bar{\omega}) - \mu G'(\bar{\omega})] = 0$$

<sup>43</sup> BERNANKE et al. (2000) ist bei der Ableitung der Lagrange-Funktion nach  $\lambda$  ein Fehler unterlaufen. Dieser Fehler tritt auch in der NBER Working Paper Version (1998) ihrer Arbeit auf.

$$\begin{aligned}
k: & \quad E\{(1 - \Gamma(\bar{\omega}))\tilde{u}s + \lambda(\Gamma(\bar{\omega}) - \mu G(\bar{\omega}))\tilde{u}s - \lambda\} = 0 \\
\lambda: & \quad E\{(\Gamma(\bar{\omega}) - \mu G(\bar{\omega}))\tilde{u}sk - (k - 1)\} = 0
\end{aligned}$$

Es kann nun gezeigt werden, dass die zusätzliche aggregierte Unsicherheit an dem positiven Zusammenhang zwischen  $k$  (dem Verhältnis aus Investitionssumme und eigenen Mitteln) und der externen Finanzprämie  $s$  nichts ändert. Gleichung (A.7) gilt unverändert.

**Anhang III:** Alternative Ableitung eines Zusammenhanges zwischen der Investitionssumme  $QK$  und den vorhandenen eigenen Mitteln  $N$ , die die Wirkungsweise des Finanzakzelerators etwas klarer illustriert.

Das Optimierungsproblem des Unternehmers lautet (zur Vereinfachung ohne aggregierte Unsicherheit):

$$\max_{QK, \bar{\omega}} (1 - \Gamma(\bar{\omega}))R^k QK \quad \text{s.t.} \quad (\Gamma(\bar{\omega}) - \mu G(\bar{\omega}))R^k QK = R(QK - N)$$

Die Ableitung nach dem Lagrange-Multiplikator  $\lambda$  lautet:

$$(\Gamma(\bar{\omega}) - \mu G(\bar{\omega}))R^k QK - R(QK - N) = 0$$

Auflösen nach  $QK$  ergibt:

$$\begin{aligned}
QK &= \frac{R}{(\Gamma(\bar{\omega}) - \mu G(\bar{\omega}))R^k - R} N \\
QK &= \frac{1}{1 - \frac{R^k}{R}(\Gamma(\bar{\omega}) - \mu G(\bar{\omega}))} N \tag{A.8}
\end{aligned}$$

Der Ausdruck (A.8) ist etwas einfacher zu interpretieren als der Ausdruck  $QK = \psi(s)N$ . Es gilt erneut, dass für eine gegebene Investitionssumme  $QK$  die externe Finanzprämie umso höher ist je niedriger die vorhandenen eigenen Mittel  $N$  sind.<sup>44</sup>

<sup>44</sup> Bei der Interpretation von Gleichung (A.8) wurde unterstellt, dass der Nenner des Bruches für alle  $\bar{\omega} \in [0; \bar{\omega}^{\max}]$  positiv und kleiner als eins ist. Eine exakte Untersuchung, die an dieser Stelle nicht durchgeführt werden soll, würde dies beweisen.

**Anhang IV:** Herleitung der Gleichgewichtsbedingung auf dem Arbeitsmarkt zur Bestimmung des Lohnsatzes.

In Abschnitt 4.1.2 im Text wurde bereits erwähnt, dass mit dem in Periode  $t$  erworbenen physischen Kapital  $K$  und den ebenfalls in Periode  $t$  eingestellten Arbeitskräften  $L$  unter Einsatz einer Produktionstechnologie mit konstanten Skalenerträgen in den Argumenten  $K$  und  $L$  der Output  $Y$  der Folgeperiode produziert wird. Die aggregierte Produktionsfunktion ist vom Cobb-Douglas-Typ:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^{1-\alpha} \quad (\text{A.9})$$

mit  $A$  als exogenem Technologieparameter und  $\alpha$  als der Elastizität des Outputs in Bezug auf den Kapitalinput.

Unternehmer beziehen Einkünfte aus Gewinnen. Sie bieten aber auch ihre Arbeitskraft auf dem Arbeitsmarkt an, sodass sie ergänzend noch Lohneinkünfte beziehen. Der gesamte Arbeitsinput  $L$  der Ökonomie setzt sich folglich aus Arbeitsinput der privaten Haushalte  $H$  und dem Arbeitsinput der Unternehmer  $H^e$  zusammen:

$$L_t = H_t^\Omega (H_t^e)^{1-\Omega} \quad (\text{A.10})$$

Per Annahme ist das Arbeitsangebot der Unternehmer  $H^e$  völlig unelastisch.

Aus Gleichung (A.9) und (A.10) folgt:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha H_t^{\Omega(1-\alpha)} (H_t^e)^{(1-\Omega)(1-\alpha)} \quad (\text{A.11})$$

Der Preis für das von den Unternehmen produzierte Grosshandelsgut ist normiert auf eins. Die Ableitung der Produktionsfunktion [Gleichung (A.11)] nach  $H_t^e$  liefert den Erlös einer zusätzlichen Einheit Arbeitsinput der Unternehmer:

$$\frac{\partial Y_t}{\partial H_t^e} = (1-\Omega)(1-\alpha) A_t K_t^\alpha H_t^{\Omega(1-\alpha)} \frac{(H_t^e)^{(1-\Omega)(1-\alpha)}}{H_t^e}$$

Der Arbeitsinput der Unternehmer wird zur Vereinfachung auf eins normiert. Daraus ergibt sich:

$$\frac{\partial Y_t}{\partial H_t^e} = (1-\Omega)(1-\alpha) H_t^{\Omega(1-\alpha)}$$

Die Kosten, die durch eine zusätzliche Einheit Arbeitsinput der Unternehmer entstehen, sind  $W_i^e$ . Damit gilt für die Gleichgewichtsbedingung auf dem Arbeitsmarkt:

$$(1 - \Omega)(1 - \alpha)H_i^{\Omega(1-\alpha)} = W_i^e$$

### Anhang V: Ableitung des optimalen Investitionsvolumens des armen Unternehmers

BACCHETTA/CAMINAL wählen eine spezielle funktionale Form für  $\mu(\alpha)$ :

$$\mu(\alpha) = (1 + (1 - z) \ln \alpha) / \alpha \quad \text{mit} \quad \frac{d\alpha\mu(\alpha)}{d\alpha} > 0 \quad \text{und} \quad 0 < z < 1$$

mit  $z$  als einem Parameter für die Schärfe des Moral Hazard Problems. Je grösser  $z$ , desto geringer der Anreiz der armen Unternehmer das effiziente Investitionsprojekt  $\alpha=1$  zu wählen. Im Folgenden wird deutlich, dass durch die Annahmen an  $\mu(\alpha)$  asymmetrische Information ausschliesslich zu Kreditrationierung führt und nicht etwa zu einem Risikoaufschlag auf den risikolosen Zinssatz  $r$ .

Der erwartete Ertrag  $P$  des reichen Unternehmers aus der Kreditvergabe ist:

$$P = (\alpha R - r)(k - b) - (1 - \alpha)\eta \quad (\text{A.12})$$

mit  $R$  als dem Kreditzinssatz und  $\eta$  den Kontrollkosten des Kreditgebers bei Insolvenz des Kreditnehmers.

Welche Vorstellung hat der Kreditgeber über die Wahl des Investitionsprojekts des armen Unternehmers? Der Kreditgeber erwartet, dass der arme Unternehmer für gegebene Werte  $R, k, b$  seinen erwarteten Gewinn bezüglich der Wahl von  $\alpha$  maximiert:

$$\max_{\alpha} \left\{ \left[ (1 + (1 - z) \ln \alpha) / \alpha \right] k^{\lambda} - R(k - b) \right\}$$

Die Bedingung erster Ordnung lautet:  $(1 - z) \frac{1}{\alpha} k^{\lambda} - R(k - b) = 0$

$$\text{Auflösen nach } \alpha \text{ liefert: } \alpha = \left[ (1 - z) k^{\lambda} \right] / [R(k - b)] \quad (\text{A.13})$$

Für den erwarteten Gewinn eines armen Unternehmers sowie den erwarteten Ertrag des Kreditgebers folgt unter Berücksichtigung der Bedingung erster Ordnung:

$$\pi = (1 + (1 - z) \ln \alpha) k^{\lambda} - (1 - z) f(k) \quad (\text{A.14})$$

$$P = (1 - z)k^\lambda - r(k - b) - (1 - \alpha)\eta \quad (\text{A.15})$$

Der optimale Kreditvertrag  $(k, R)$  besteht nun darin, den erwarteten Gewinn des armen Unternehmers zu maximieren [Gleichung (A.14)]. Dabei ist als Nebenbedingung zu beachten, dass  $P \geq 0$ . Gleichung (A.14) zeigt: Je grösser  $\alpha$ , desto grösser der erwartete Gewinn des armen Unternehmers. Die Höhe von  $\alpha$  hängt von der Höhe des Kreditzinssatzes  $R$  ab [vergleiche (A.13)]: Je geringer  $R$  desto grösser  $\alpha$ . Wenn dem Kreditgeber an der Wahl eines möglichst hohen Wertes für  $\alpha$  durch den armen Unternehmer gelegen ist, sollte er einen möglichst niedrigen Kreditzinssatz  $R$  mit diesem vereinbaren. Wie hängt nun der erwartete Ertrag des Kreditgebers von  $R$  ab? Gleichung (A.15) zeigt, dass dieser unabhängig vom Kreditzinssatz  $R$  ist. Es gilt folglich: für gegebene Werte  $k$ ,  $b$  sind sowohl  $\pi$  als auch  $P$  um so grösser, je grösser  $\alpha$  und je kleiner  $P$ . Der optimale Kreditvertrag  $(k, R)$  sollte also dazu führen, dass der arme Unternehmer  $\alpha=1$  wählt. Dies ist genau dann der Fall wenn der Kreditgeber Kredit zum risikolosen Zinssatz  $R=r$  anbietet. Nachdem der Zinssatz feststeht stellt sich nun die eigentlich interessante Frage, wie hoch das Investitionsvolumen der armen Unternehmer ist. Im Gleichgewicht ist die Teilnahmebedingung des Kreditgebers  $P \geq 0$  als Gleichung erfüllt:  $(1 - z)k^\lambda = r(k - b)$ . Dieser Ausdruck lässt sich umformen:

$$k^\lambda = (rk)/(1 - z) - (rbk)/(k(1 - z))$$

$$\lambda k^{\lambda-1} = (\lambda r)/(1 - z) - (\lambda rb)/(k(1 - z))$$

mit  $\lambda k^{\lambda-1} = f'(k)$  und  $\omega = \lambda/(1 - z)$  ergibt sich das Investitionsvolumen eines armen Unternehmers:

$$f'(k) = r\omega(1 - b/k) \quad (\text{A.16})$$

Gleichung (A.16) entspricht Gleichung (10) im Text. Mit diesem Beweis ist auch gezeigt, dass die Wahl der speziellen funktionalen Form  $\mu(\alpha)$  im Gleichgewicht nur zu Kreditrationierung, nicht jedoch zu einem Risikoaufschlag auf den risikolosen Zinssatz führt.

**Literaturverzeichnis**

- AKERLOF, G. (1970) The Market for Lemons: Quality Uncertainty and the Market Mechanism, *Quarterly Journal of Economics* 84: 488-500
- BACCHETTA, P., CAMINAL, R. (2000) Do Capital Market Imperfections exacerbate Output Fluctuations? *European Economic Review* 44: 449-468
- BACCHETTA, P., CAMINAL, R. (1996) Do Capital Market Imperfections exacerbate Output Fluctuations? *CEPR Discussion Paper* No. 1422
- BENASSI, C., CHIRCO, A., COLOMBO, C. (1994) *New Keynesian Economics*, Cambridge, MA (Blackwell)
- BERNANKE, B. S. (1983) Nonmonetary Effects of the Financial Crisis in the Propagation of the Great Depression, *American Economic Review* 73: 257-276
- BERNANKE, B. S., GERTLER, M. (1995) Inside the Black Box: The Credit Channel of Monetary Policy, *Journal of Economic Perspectives* 9: 27-48
- BERNANKE, B. S., GERTLER, M. (1989) Agency Costs, Net Worth, and Business Fluctuations, *American Economic Review* 79: 14-31
- BERNANKE, B. S., GERTLER, M., GILCHRIST, S. (2000) The Financial Accelerator in a Quantitative Business Cycle Framework, Erschienen in: Woodford, M., Taylor, J., (Herausgeber), *Handbook of Macroeconomics*, Vol. 1C, Amsterdam (North Holland)
- BERNANKE, B. S., GERTLER, M., GILCHRIST, S. (1998) The Financial Accelerator in a Quantitative Business Cycle Framework, *NBER Working Paper* Nr. 6455
- BERNANKE, B. S., GERTLER, M., GILCHRIST, S. (1996) The Financial Accelerator and the Flight to Quality, *Review of Economics and Statistics* 78: 1-15

- CARLSTROM, C. T., FUERST, T. S. (1997) Agency Costs, Net Worth, and Business Fluctuations: A Computable General Equilibrium Analysis, *American Economic Review* 87: 893-910
- FAZZARI, S. M., HUBBARD, R. G., PETERSEN, B. C. (1988) Financing Constraints and Corporate Investment, *Brooking Papers on Economic Activity* 1, 141-195
- FRANKE, G., HAX, H. (1999) *Finanzwirtschaft des Unternehmens und Kapitalmarkt*, 4. Auflage, Berlin (Springer)
- GALE, D., HELLWIG, M. (1985) Incentive-Compatible Debt Contracts: The One-Period Problem, *Review of Economic Studies* 52: 647-663
- GERSBSCH, H. (1999) Korreferat zum Referat G. Illing und A. Lindner, Erschienen in Franz, W., Hesse, H., Ramser, H. J., Stadler, M. (Herausgeber), *Trend und Zyklus*: Tübingen (Mohr Siebeck)
- GERSBACH, H. (1998) Financial Intermediation, Capital Spillovers, and Business Fluctuations, *Diskussionspapier* Nr. 273, Universität Heidelberg
- GERTLER, M., (1992) Financial Capacity and Output Fluctuations in an Economy with Multiperiod Financial Relationships, *Review on Economic Studies* 59: 455-472
- GERTLER, M. (1988) Financial Structure and Aggregate Economic Activity: An Overview, *Journal of Money, Credit and Banking* 20: 559- 588
- GERTLER, M., GILCHRIST, S. (1994) Monetary Policy, Business Cycles, and the Behavior of Small Manufacturing Firms, *Quarterly Journal of Economics* 109: 309-340
- GREENWALD, B., STIGLITZ, J. E. (1987) Keynesian, New Keynesian and New Classical Economics, *Oxford Economic Papers*, Vol. 39: 119-132
- HALL, R. E., JORGENSON, D. W. (1967) Tax policy and Investment Behaviour, *American Economic Review* 57: 391-414

- HART, O., MOORE, J. (1994) A Theory of Debt based on the Inalienability of Human Capital, *Quarterly Journal of Economics* 109: 841-879
- ILLING, G., LINDNER, A. (1999) Kreditmultiplikatoren bei unvollkommenen Finanzmärkten, Erschienen in Franz, W., Hesse, H., Ramser, H. J., Stadler, M. (Herausgeber), *Trend und Zyklus*: Tübingen (Mohr Siebeck)
- JAFFEE, D. M., RUSSELL, T. (1976) Imperfect Information, Uncertainty and Credit Rationing, *Quarterly Journal of Economics* 90: 651-666
- JAFFEE, D. M., STIGLITZ, J. E. (1990) Credit Rationing, Erschienen in Friedman, B., Hahn, F. (Herausgeber) *Handbok of Monetary Economics*, Vol. II, Amsterdam (North Holland)
- KIYOTAKI, N., MOORE, J. (1997) Credit Cycles, *Journal of Political Economy* 105: 211-248
- MODIGLIANI, F., MILLER, M. H. (1958) The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment, *American Economic Review* 48: 261-297
- ROMER, D. (1996) *Advanced Macroeconomics*, New York (McGraw-Hill)
- STIGLITZ, J. E., WEISS, A. (1981) Credit Rationing in Markets with Imperfect Information, *American Economic Review* 71: 393-410
- SUAREZ, J., SUSSMAN, O. (1997) Endogenous Cycles in a Stiglitz-Weiss Economy, *Journal of Economic Theory* 76: 47-71
- TOWNSEND, R. (1979) Optimal Contracts and Competitive Markets with Costly State Verification, *Journal of Economic Theory* 21: 265-293
- WEBER, A. A. (1999) Korreferat zum Referat G. Illing und A. Lindner, Erschienen in Franz, W., Hesse, H., Ramser, H. J., Stadler, M. (Herausgeber), *Trend und Zyklus*: Tübingen (Mohr Siebeck)

## Erklärung

1. Ich versichere hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit mit dem Thema:

---

### **Die Bedeutung unvollkommener Kapitalmärkte für den**

---

### **Charakter des Konjunkturzyklus**

---

selbständig verfasst und keine anderen Hilfsmittel als die angegebenen benutzt habe. Die Stellen, die anderen Werken dem Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen sind, habe ich in jedem einzelnen Falle durch Angaben der Quelle, auch der benutzten Sekundärliteratur, als Entlehnung kenntlich gemacht.

Die Arbeit wurde bisher keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

2. Diese Arbeit wird nach Abschluss des Prüfungsverfahrens der Universitätsbibliothek Konstanz übergeben und ist durch Einsicht und Ausleihe somit der Öffentlichkeit zugänglich. Als Urheber der anliegenden Arbeit stimme ich diesem Verfahren zu.

Konstanz, den 07.08.2000

Tim Frech  
(Unterschrift)