Unternehmensfinanzierung bei Vorliegen unvollständiger Verträge: Die Bedeutung von Eigenmitteln des Kreditnehmers für die Wahl zwischen direkter und intermediärer externer Finanzierung

Niels Krap

07. Dezember 2001

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Symbol- und Abkürzungsverzeichnis

A	Produzent
AI	Index für A-Integration
B	Bank bzw. Intermediär
BG, BG^A, BG^Z	Bruttogewinn
bzw.	beziehungsweise
C_t	Ertrag des Projekts zum Zeitpunkt t
d, D	persönliche Vorteile des Unternehmers
d_2	einzelne Deposition eines Geldgebers
D_2	gesamte Deposition der Geldgeber
E^A, E^Z	Eigentum von A bzw. Z (Kapitel 2.2)
f	Eigenkapitalanteil des Unternehmers
f_B, f_I	Investitionsanteil der Bank bzw. des Investors
$\check{f}$, $\hat{f}$	untere bzw. obere Eigenkapitalgrenze
$G^A_{Zustand}$, $G^{ges}_{Zustand}$, $G^Z_{Zustand}$	Gewinne bei den einzelnen Integrationsformen (Zustand siehe Indezes)
I	Investor
I^A	beziehungsspezifische Investition
$I^{A*}_{Zustand}$	optimale beziehungsspezifische Investition bei den einzelnen Integrationsformen (Zustand siehe Indezes)
I^B	Beziehungsinvestor

k, K, K_0^A, K_0^Z, K_1, K_2, K_3	Kosten
KP	Konfliktpunkt
l^{LS}, $l^{\tilde{}LS}$	Dummy-Variablen für Liquidation
LS	Index für einen Liquidationsschock (steht für geduldigen Investor)
n	Anzahl der Geldgeber
NI	Index für Nichtintegration
p_0^A, p_0^Z, p_1^A, p_1^Z	Preise
P	Projekt
P_t	Zahlungen des Unternehmers zum Zeitpunkt t
r	Restbetrag an liquiden Mitteln in der Bank
R	Rendite
R_B, R_I, R_U	Renditenanteil für Bank, Investor bzw. Unternehmer
S	Liquidationserlös von I
SK, SK^A, SK^Z	Sachkapital der Produzenten
t, t_1 bis t_5	Zeitpunkte
U	Unternehmer
V_t^{LS}, $V_t^{\tilde{}LS}$	Betrag, den der geduldige bzw. ungeduldige Investor zum Zeitpunkt t erhält
VA	Verhandlungsausgang
w, w_L, w_H	Erfolgswahrscheinlichkeiten
$\triangle w$	Differenz der Erfolgswahrscheinlichkeiten
W^{LS}, $W^{\tilde{}LS}$	nachverhandlungssichere Erträge für den Investor
X_t	Liquidationserlös von I^B zum Zeitpunkt t
Z	Produzent (Kapitel 2.2) bzw. Illiquiditäts-Zuschlag (Kapitel 3 und 4)

ZI	Index für Z-Integration
α	Abdiskontierung des Liquidationsertrags
β, γ	Alternativrenditen
Φ, Φ_1, Φ_2	Gewinnfunktionen des Unternehmers
θ	Wahrscheinlichkeit eines Illiquidationsschocks

Kapitel 1

Wozu gibt es Finanzintermediäre?

Wenn ein Unternehmer ein gewinnbringendes Projekt im Auge hat, muss er es meist im Voraus finanzieren. Wenn er aber nun nicht genügend oder gar kein Eigenkapital zur Verfügung hat, stellt sich die Frage, wie und mit wessen Hilfe das Projekt finanziert werden kann. Es steht in der Volkswirtschaft meist genügend Kapital zur Verfügung, das nur richtig verteilt werden muss. Dafür gibt es einerseits Börsen, an denen die Investoren ihre Unternehmer finden. Andererseits gibt es den Umweg über Finanzintermediäre, die zuerst das Kapital aufnehmen und als zweites dieses wieder an Unternehmer ausgeben. Anscheinend ist dieser Umweg aber länger und aufwendiger. Warum gibt es dann aber Finanzintermediäre? Worin liegen die Vorteile dieses Umweges?
Die Antwort auf diese Fragen liegt vor allem in Transaktionskosten und Informationsasymmetrien begründet (Freixas und Rochet, 1997, S. 15 ff.). Ohne diese beiden Realitäten wäre durchaus eine Welt vorstellbar, die ohne Finanzintermediäre sehr gut existiert. Es wäre durchaus denkbar, dass sich Unternehmer lediglich direkt finanzieren. Doch vor allem Informationsasymmetrien sorgen dafür, dass es Momente gibt, in denen ein Unternehmer auf Finanzintermediäre zurückgreifen muss. Aufgabe dieser Arbeit ist nun, zu klären, inwiefern das Eigenkapital die Entscheidung beeinflusst, ob der Unternehmer den Umweg über die Finanzintermediäre nehmen muss oder sich direkt an der Börse finanzieren kann.
Zunächst werden diese Informationsasymmetrien vorgestellt. Im allgemeinen gibt es zwei oder mehr Parteien. Diese Parteien haben ein begrenztes Wissen, das nun zu Informationsasymmetrien führt. Es gibt vor allem zwei Arten von Informationen, die hierbei interessant sind. Zum einen ist dies das Charakteristikum einer Person, der Natur oder eines Gegenstandes, typisch wären hier die Nutzenfunktion eines Agenten, oder der Gebrauchswert eines Gegenstandes. Und zum anderen ist dies die Aktion einer oder mehrerer Parteien, also zum Beispiel die Anstrengung eines Arbeitnehmers oder die Produktbehandlung durch einen Kunden. Als erstes soll hier auf die Prinzipal-Agenten-Theorie eingegangen werden (siehe auch Arrow (1986, S.1184 f.) und Neuberger (1998, S. 13 ff.)). In der Prinzipal-Agenten-Theorie wurden daraus zwei Problemfelder abgesteckt, erstens die versteckte Information (*hidden information*) und zweitens die versteckte Handlung (*hidden action*). Als Prinzipale werden dabei meistens die nichtinformierten und als Agenten die informierten

Parteien genannt. Bei der versteckten Information kennt der Agent als Einziger seine eigenen Eigenschaften, zum Beispiel seine Nutzenfunktion, oder Ausprägungen der Natur oder eines Gegenstandes. Dieses Problem kann zu einer Adversen Selektion führen. Hierzu gibt es Modelle zur Erklärung von Kreditrationierungen. Auf Adverse Selektion wird hier nicht näher eingegangen (für weitergehende Lektüre siehe Neuberger (1998, S. 107 ff.)). Bei der versteckten Handlung hat der Agent alleinige Informationen über seine Aktionen. Das kann zum Problem des moralischen Risikos führen. Der Agent wird im Sinne seines eigenen Nutzens agieren und nicht zwangsläufig im Sinne des Prinzipals. Gelöst werden kann dies durch anreizverträgliche Verträge, indem die Nutzenfunktion des Prinzipals in die Nutzenfunktion des Agenten integriert wird und so der Agent automatisch bei der Maximierung seines Nutzens auch den Nutzen des Prinzipals steigert. Diese Theorie kann die Existenz von Finanzintermediären teilweise begründen. Eines dieser Modelle, in denen auch die Bedeutung von Eigenkapital behandelt wird, wird im zweiten Kapitel beschrieben. In der Theorie der unvollständigen Verträge wiederum kennen die Vertragsparteien die Eigenschaften und Aktionen der anderen Vertragsparteien, können diese allerdings Dritten nicht glaubhaft darlegen. Ein Gericht könnte zum Beispiel eine solche Aktion nicht erkennen bzw. bewerten. Auch auf die Theorie der unvollständigen Verträge wird im zweiten Kapitel näher eingegangen. Inzwischen wurde von Diamond und Rajan (2001) ein Modell entwickelt, mit dessen Hilfe man die Existenz von Finanzintermediären bei Vorliegen unvollständiger Verträge begründen kann. Dieses Modell ist Gegenstand des dritten Kapitel. Im vierten Kapitel wird dieses ein wenig variiert, um die Bedeutung von Eigenkapital zu untersuchen. Im abschließenden fünften Kapital sollen die vorhergehenden Ergebnisse rekapituliert und verglichen werden. Die Informationsmängel und ihre Einordnung in diese Arbeit werden in Tabelle 1.1 noch einmal dargestellt.

Objekt des Informationsmangels	Natur oder Gegenspieler		Dritte / Gerichte
Ausprägung	versteckte Handlung	versteckte Information	versteckte Handlung oder versteckte Information
Modellstruktur	Moralisches Risiko	Adverse Selektion	Theorie der unvollständigen Verträge
Lösung durch...	Anreize, Kontrolle	Signale	nachverhandlungssichere Verträge, Eigentumsstrukturänderung
Behandlung in Kapitel...	2.1	-	2.2 bis 4

Tabelle 1.1: Informationsmngel und ihre Folgen, nach Neuberger (1998, S. 11).

Wie zu erkennen ist, wird in dieser Arbeit sehr viel mit formalen Modellen gearbeitet.

Es erscheint angebracht, dieses ein wenig zu begründen. Dazu soll ein Zitat von Zschocke (1995, S. 1) vorangestellt werden:

> "Modelle nehmen innerhalb jeder Wissenschaft einen wichtigen Platz ein. Deshalb sollte jedes wissenschaftliche Studium darauf ausgerichtet sein, auch die Fähigkeit zur Konstruktion, Analyse und Handhabung von Modellen zu entwickeln."

Modelle sind nichts anderes als Abbildungen der Wirklichkeit, in denen das Wesentliche enthalten und das Unwesentliche weggelassen ist. Aus Modellen gewonnenes Wissen kann sicherlich nicht ohne Probleme auf die Realität übertragen werden, aber sie helfen uns, diese Realität besser zu verstehen. Was wesentlich ist und was nicht, ist wiederum Interpretationssache und jedem selbst überlassen. Modelle erlauben uns, Experimente durchzuführen, die in der Realität zu komplex oder gefährlich wären. Sie können zur Theoriebildung beitragen und zur Entscheidungsvorbereitung dienen (siehe auch Dahme (1997, S. 16 ff.)). Modelle können nicht die Welt als Ganzes erklären, aber sie können einen ausgewählten Teil verständlicher machen.

> "Das Modell ist ein dem Original analoges System, das von einem Subjekt ausgewählt oder hergestellt wird, um von den Informationen über Modelleigenschaften unter Ausnutzung der Informationen über die vorliegenden Analogierelation solche Informationen über das Original abzuleiten, die an letzterem nicht oder nur mit unzulässigem Aufwand direkt zugänglich sind, aber für die Durchführung einer gegebenen Aufgabe vom Subjekt benötigt wird." (Wüstneck, 1966, S. 1457)

Kapitel 2

Grundlagen

2.1 Die Bedeutung von Eigenkapital für die Wahl der Finanzierung ohne Vorliegen unvollständiger Verträge

Dieser Abschnitt beschäftigt sich mit einem Modell von Holmström und Tirole (1997). Dieses erklärt die Wahl der Finanzierung mit Hilfe von versteckten Handlungen. Der Finanzintermediär, im Folgenden Bank genannt, ist hierbei notwendig, um die Handlungen des Unternehmers zu überwachen. Erst dadurch wird eine externe Finanzierung möglich.
Das Modell hat drei Typen von Akteuren: Unternehmer U, Banken B und Investoren I. In der ersten Periode werden die Verträge abgeschlossen und Investitionen getätigt. In der zweiten Perioden werden die Erträge realisiert und verteilt. Alle Akteure sind risikoneutral und haben beschränkte Haftung, das heißt, sie können am Ende nicht mit einem negativen Vermögen dastehen. Es gibt drei Arten von Projekten, in die die Unternehmer investieren können. Alle drei Projekte benötigen eine Investition von \$1 und haben bei Erfolg einen Ertrag von $\$R$. Bei Misserfolg haben die Projekte keinen Ertrag. Lediglich die Wahrscheinlichkeiten des Erfolgs und die Höhen des persönlichen Vorteils für den Unternehmer unterscheiden sich. Ein solcher persönlicher Vorteil könnte zum Beispiel ein guter Dienstwagen oder ein höheres Ansehen sein. In Tabelle 2.1 sind die Projekte mit ihren Erfolgsaussichten und den persönlichen Vorteilen angegeben.

Projekt	1	2	3
Erfolgswahrscheinlichkeit w	w_H	w_L	w_L
Privater Vorteil	0	d	D

Tabelle 2.1: Projektcharakteristiken bei Holmström und Tirole (1997).

Das Projekt 1 wird als gutes Projekt bezeichnet und die Projekte 2 und 3 als schlechte. Es gilt weiterhin, dass $\triangle w = w_H - w_L > 0$ und $0 < d < D$. Der Unternehmer kann zur Finanzierung des Projekts einen Eigenkapitalanteil f beisteuern. Der Rest der Finanzierung $1 - f$ muss von Investoren bzw. Intermediären beigesteuert werden. Diese könnten allerdings ihr Geld auch in Alternativprojekte mit der gesicherten Rendite γ investieren. Es sei weiterhin angenommen, das nur das gute Projekt 1 ökonomisch sinnvoll und durchführbar ist, es gilt:

$$w_H R - \gamma > 0 > w_L R - \gamma + D. \tag{2.1}$$

Selbst das Projekt 3 mit dem größten persönlichen Vorteil ist für den Unternehmer, bei einem Eigenkapitalanteil von $f = 1$, nicht sinnvoll. Er sollte dann sein Kapital in Alternativprojekte mit der Rendite γ investieren.

Desweiteren existieren viele Intermediäre, deren Funktion das Überwachen von Unternehmern ist. Sie können durch ihre Überwachung dafür sorgen, dass der Unternehmer nicht mehr das Projekt 3, sondern nur noch die Projekte 1 und 2 wählen kann. Allerdings verursacht diese Überwachung Kosten in Höhe von k. Zudem haben die Intermediäre selbst ein Anreizproblem. Schließlich müssen sie kein Interesse daran haben, welches Projekt der Unternehmer wählt. Ihr Einkommen muss also vom Projektertrag abhängig sein, damit sie einen Anreiz haben, den Unternehmer zu kontrollieren. Dies wird erreicht, indem sie selbst einen Teil der Investitionskosten tragen. Sie geben dem Unternehmer den Fremdkapitalanteil f_B und erhalten von ihm dafür einen festgelegten und vom Ausgang des Projekts abhängigen Teil des Ertrages. Dieser muss im Erwartungswert die Investitions- und Kontrollkosten tragen.

Ferner bestehen viele kleine Investoren, die selbst nicht die Fähigkeit haben, den Unternehmer zu überwachen. Diese uninformierten Investoren verlangen eine erwartete Rendite in Höhe der Alternativrendite γ. Dafür geben sie dem Unternehmer zusammen einen Fremdkapitalanteil f_I.

Die Finanzierungs- und Ertragsverteilung ist in Abbildung 2.1 nochmal dargestellt.

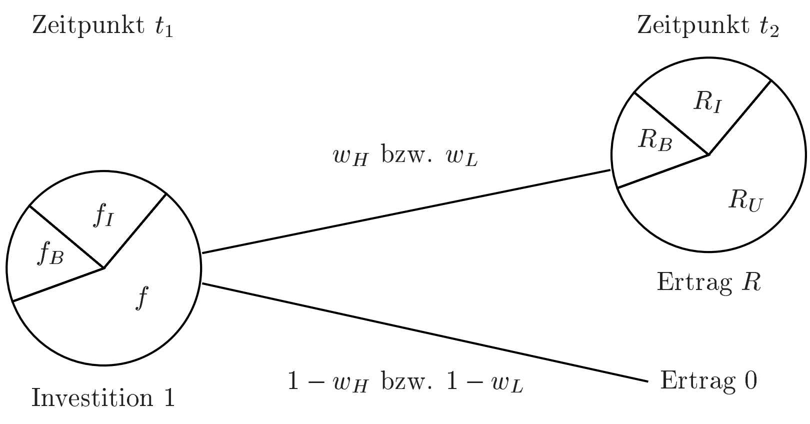

Abbildung 2.1: Investitions- und Ertragsanteile

Es wird zunächst die direkte Finanzierung betrachtet. Für sie gilt, dass Finanzintermediäre nicht benötigt werden, es gilt: $1 = f + f_I$ und $R = R_U + R_I$. Eine erste Bedingung folgt aus Ungleichung (2.1), nämlich dass der Unternehmer einen Anreiz hat, das Projekt 1 zu wählen:

$$\begin{aligned} w_H R_U &\geq w_L R_U + D \\ R_U &\geq \frac{D}{\triangle w}. \end{aligned} \tag{2.2}$$

Die Investoren wiederum müssen mindestens ihren Alternativertrag bei der Investition erwarten können, es gilt also:

$$w_H R_I \geq \gamma f_I.$$

Für R_I stehen aber nach (2.2) höchstens $R - \frac{D}{\triangle w}$ zur Verfügung, woraus folgt:

$$\begin{aligned} w_H(R - \frac{D}{\triangle w}) &\geq \gamma f_I \\ f &> \hat{f} = 1 - \frac{w_H}{\gamma}(R - \frac{D}{\triangle w}). \end{aligned}$$

Das bedeutet, dass ein Unternehmer, der einen Eigenkapitalanteil von mindestens $\hat{f}$ in das Projekt investieren kann, sich direkt finanzieren kann. Um auszuschließen, dass $\hat{f}$ auch kleiner als Null sein kann, gilt Folgendes:

$$1 > \frac{w_H}{\gamma}(R - \frac{D}{\triangle w})$$

.

Bei der intermediären Finanzierung gelten laut Abbildung 2.1 folgende Investitions- und Ertragsanteile: $1 = f + f_B + f_I$ und $R = R_U + R_B + R_I$. Für den Unternehmer gilt dann aber durch Ausschluss von Projekt 3 folgende Anreizbedingung:

$$R_U \geq \frac{d}{\triangle w}. \tag{2.3}$$

Damit der Intermediär einen Anreiz hat, das Projekt zu kontrollieren, muss zunächst gelten:

$$\begin{aligned} w_H R_B - k &\geq w_L R_B \\ R_B &\geq \frac{k}{\triangle w}. \end{aligned} \tag{2.4}$$

Desweiteren muss aber auch das "informierte" Kapital des Intermediärs entsprechend verzinst werden. Da dieses informierte Kapital knapp ist, muss dessen Rendite $\beta = w_H \frac{R_B}{f_B}$ höher sein als die des "uninformierten" Kapitals des Investors: $\beta > \gamma$. Nun lässt sich das Minimum des für die Überwachung benötigte Fremdkapitalanteils f_B berechnen:

$$f_B \geq w_H \frac{k}{\triangle w \beta}.$$

Wenn der Anteil geringer ist, dann reicht der Anreiz nicht aus, um die Überwachungskosten zu tragen, und der Intermediär würde nicht überwachen. Einen höheren Anteil wiederum würde der Unternehmer nicht akzeptieren, da das uninformierte Kapital billiger ist als das informierte. Der Preis für das informierte Kapital β regelt, dass der Markt für diese Kapitalform am Ende gesäubert ist. Für die Investoren ergibt sich nun folgende Anreizbedingung:

$$\begin{array}{rcl} w_H R_I & \geq & \gamma f_I \\ w_H[R - \dfrac{d+k}{\triangle w}] & \geq & \gamma[1 - f - w_H \dfrac{k}{\triangle w \beta}]. \end{array}$$

Daraus wiederum resultiert:

$$f \geq \check{f} = 1 - \frac{w_H}{\gamma}[R - \frac{d+k}{\triangle w}] - w_H \frac{k}{\triangle w \beta}.$$

In Abbildung 2.2 sind nun die entscheidenden Eigenkapitalsgrenzen abgetragen. Es ist klar ersichtlich, dass das Projekt nicht extern finanziert werden kann, wenn $f < \check{f}$. Sein Eigenkapitalanteil reicht nicht aus, um sich selbst zur Durchführung des Projekts 1 zu verpflichten. Sein persönlicher erwarteter Nutzen zum Zeitpunkt t_1 ist größer, wenn er statt des Projekts 1 das Projekt 2 oder 3 durchführt, denn zuviel Projektertrag müsste dem Intermediär oder der Bank gegeben werden.

Abbildung 2.2: Bedingungen für das Eigenkapital bei Holmström und Tirole (1997).

Wenn allerdings $f > \hat{f}$, dann ist sein Eigenkapitalanteil hoch genug. Es reicht aus, damit er selbst einen Anreiz hat, Projekt 1 durchzuführen. Sein erwarteter Nutzen zum Zeitpunkt t_1 ist bei diesem Projekt höher als bei Projekt 2 oder 3. Beträgt sein Eigenkapitalanteil aber $\check{f} < f < \hat{f}$, dann ist sein erwarteter Nutzen zum Zeitpunkt t_1 am größten beim Projekt 3. Dieses Projekt kann allerdings mittels Überwachung durch ein Intermediär verhindert werden. Bei den übrigbleibenden Projekten 1 und 2 ist sein erwarteter Nutzen am Projekt 1 am größten. Die externe Finanzierung kann also direkt durchgeführt werden mit Hilfe der Kontrolle eines Intermediärs.

Das Problem der Wahl zwischen intermediärer und direkter externer Finanzierung wurde nun also für das Problemfeld der Agententheorie gelöst. Im nächsten Abschnitt wird die Theorie unvollständiger Verträge vorgestellt, mit deren Hilfe dieses Problem aus einer anderen Sicht betrachtet und gelöst werden kann.

2.2 Theorie unvollständiger Verträge

An dieser Stelle stellt sich die Frage, was unvollständige Verträge kennzeichnet bzw. wozu eine solche Theorie dienen kann. Hierzu haben Richter und Furubotn (1999, S. 36) eine Erklärung gegeben:

> "Theorie (...) unvollständiger Verträge: Sie konzentriert sich auf Informationsasymmetrien, die zwischen Parteien eines (...) längerfristigen Vertrages auf der einen Seite und einem Dritten auf der anderen Seite bestehen. Ein wichtiger Zweck solcher Verträge ist die Vermeidung von Opportunismus nach Vertragsschluß, zu dem es dadurch kommen kann, dass die Gerichte oder andere Dritte Schwierigkeiten bei der Überprüfung der Erfüllung vertragli- cher Verpflichtungen haben."

Begründet wurde diese Theorie vor allem durch den Aufsatz von Grossman und Hart (1986). Unvollständige Verträge sind durch eine langfristige Beziehung gekennzeichnet. Im Allgemeinen haben sie die in Abbildung 2.3 gezeigte Struktur.

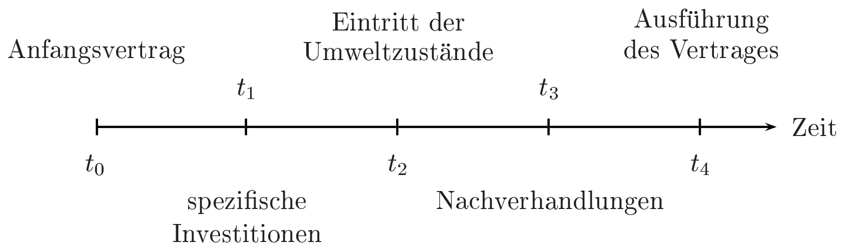

Abbildung 2.3: Zeitliche Sequenz des typischen Spiels bei unvollständigen Verträgen, nach Erlei et al. (1999, S. 195) .

Die Bedeutung unvollständiger Verträge kann an folgendem Beispiel dargestellt werden. Man stelle sich folgende Vertragsbeziehung vor. Ein Lektor sucht einen Autor für ein bestimmtes Thema, zum Beispiel "unvollständige Verträge". Dabei investiert der Lektor unter anderem in die Autorenauswahl, die Marktbeobachtung und in seine eigene Humankapitalbildung, um das Manuskript später besser beurteilen zu können. Außerdem wird schon vorher Werbung für dieses Buch gemacht. Der Verlag und der Lektor tätigen beziehungsspezifische Investitionen. Diese sind dadurch gekennzeichnet, dass sie in ihrem vollen Umfang nur für ein bestimmtes Projekt, für eine bestimmte Vertragsbeziehung verwendet werden können. Der Autor wiederum schreibt nach zu Stande kommen des Vertrags an seinem Manuskript. Auch dieses Manuskript ist eine beziehungsspezifische Investition, da es nur innerhalb der Vertragsbeziehung, also für dieses Projekt, ohne weiteres nutzbar ist. Weil das Schreiben des Manuskripts natürlich eine gewisse Zeit in Anspruch nimmt, können sich wichtige Parameter, die für den Erfolg des Buches verantwortlich sind, ändern. So könnte zum Beispiel das Interesse am Thema zu- oder abnehmen, es könnten inzwischen schon andere Bücher zum gleichen Thema erschienen sein oder der Bekanntheitsgrad des Autors sich entscheidend verändern. Ein weiteres Problem besteht darin, dass nur Autor und Lektor das Manuskript korrekt beurteilen können. Die Güte des Manuskripts ist also nicht für Dritte und vor allem nicht für ein Gericht verifizierbar. Und auch das Ausmaß der beziehungsspezifischen Investitionen des Verlages bzw. des Lektors kann nicht durch Dritte überprüft werden. Zwei Gründe verhindern also, dass der Vertrag am Anfang nicht vollständig ausgehandelt werden kann. Erstens gibt es zu viele Umweltzustände, und es wäre zu aufwendig und zu teuer allen Umweltzuständen eine Vertragsklausel zu widmen. Zweitens sind die beziehungsspezifischen Investitionen, von denen der Gesamtgewinn des Projekts entscheidend abhängt, nicht durch Dritte überprüfbar und damit nicht einklagbar (siehe auch Hart (1995, S. 23)). Deswegen kann die Gewinnverteilung nicht auf die beziehungsspezifischen Investitionen abgestellt werden, und nach Manuskripterstellung wird über die Gewinnverteilung neu verhandelt. Diese Nachverhandlung führt nun zu einem neuen Vertrag oder zur Vertragsauflösung. Im ersten Fall wird das Buch produziert; andernfalls, wenn es zu keiner Einigung kommt, nicht. Dann muss der Lektor einen neuen Autor für sein Projekt und der Autor einen neuen Verlag für sein Manuskript suchen. Die Erlöse, die daraus resultieren, sind allerdings nicht so hoch wie bei Vertragseinigung und Ausführung des gemeinsamen Projekts.

Um unvollständige Verträge etwas formaler zu behandeln, wird nun auf ein Modell von Erlei et al. (1999, S. 196 ff.) zurückgegriffen. Hier wird von einem Produzenten A ausgegangen, der für sein Endprodukt ein Zwischenprodukt des Produzenten Z benötigt. Beide Akteure verfügen über Sachkapital SK, das für die jeweilige Produktion benötigt wird. Wenn sie keine Transaktion durchführen, so setzten sie ihr Sachkapital für die Herstellung von Produkten für den vollkommenen Markt ein. Z kann dabei einen Preis von p_0^Z erzielen und hat Kosten in Höhe von K_0^Z. Sein Gewinn am Markt lautet also: $G_0^Z = p_0^Z - K_0^Z = 0$. A kann wiederum das für seine Produktion erforderliche Zwischenprodukt am Markt für p_0^Z erwerben und hat selbst Produktionskosten von K_0^A. Am Markt kann er einen Preis von p_0^A erzielen, was wiederum einen Gewinn von $G_0^A = p_0^A - K_0^A - p_0^Z = 0$ ergibt. Die Gewinne müssen jeweils auf Null schrumpfen, da sie an vollkommenen Märkten agieren (zu den Bedingungen auf vollkommenen Märkten, siehe Lenk (1994, S. 96) und Wiese (1999, S. 231 ff.)).

Nun hat A die Möglichkeit zu investieren. Diese Investition I^A würde das Produkt dahingehend verändern, dass am Markt nun ein höherer Preis erzielt werden könnte. Allerdings ist dieses neue Produkt vom Zwischenprodukt von Z abhängig, das heißt der neue Preis kann nur mit diesem einen Zwischenprodukt, das wiederum nur mit dem Sachkapital SK^Z produziert werden kann, erzielt werden. Ohne dieses Zwischenprodukt wird die Investition wertlos und es wird wieder nur ein Preis von p_0^A erzielt. Diese spezifische Investition ist allerdings nur von Z, nicht aber von Dritten beobachtbar. Damit kann diese Investition auch nicht in Verträge geschrieben werden, da sie vor Gericht nicht einklagbar ist.

In der Theorie der unvollständigen Verträge ist immer wieder die Eigentumsstruktur des Sachkapitals wichtig. Denn schließlich bedeuten diese Verfügungsrechte, dass man über Art und Umfang der Produktion bestimmen kann. Diese Eigentumsrechte können übertragen werden. Man spricht von *Nichtintegration*, wenn A Eigentümer von SK^A und Z Eigentümer

von SK^Z bleiben. Formal kann man das mit Mengenrelationen ausdrücken. Es sei E^A bzw. E^Z die Menge des Sachkapitals, die A bzw. Z gehört. Für *Nichtintegration* würde dann gelten: $E^A = \{SK^A\}$ und $E^Z = \{SK^Z\}$. Wir sprechen von *A-Integration*, wenn gilt: $E^A = \{SK^A, SK^Z\}$ und $E^Z = \emptyset$. Umgekehrt heißt *Z-Integration*, wenn gilt: $E^A = \emptyset$ und $E^Z = \{SK^A, SK^Z\}$. In diesem Modell werden bei einer Integration alle Rechte, also auch das Verfügungsrecht über das Einkommen und das Kontrollrecht über das Sachkapital übertragen.
Die Höhe des erzielbaren Marktpreises hängt von der spezifischen Investition I^A, von dem Verhandlungsausgang VA und von der Eigentumsstruktur ab. Die Investition kann nur ihre Wirkung entfalten, wenn es entweder zu einer Vertragseinigung kommt oder wenn das gesamte Sachkapital bei A oder bei Z liegt, also wenn es zu einer A- oder Z-Integration kommt. Die Höhe des neuen Marktpreises soll nun von folgender Funktion bestimmt werden:

$$p_1^A = \begin{cases} p_0^A + \sqrt{2I^A} & \text{, wenn } A = \{SK^A, SK^Z\} \vee Z = \{SK^A, SK^Z\} \vee VA = 1 \\ p_0^A & \text{, andernfalls.} \end{cases}$$

Die zeitliche Struktur ist dieselbe wie in Abbildung 2.3. Zum Zeitpunkt t_0 wird über die Organisationsstruktur, also eventuelle Integrationen verhandelt. Zum Zeitpunkt t_1 investiert der Eigentümer von SK^A. Als Eintritt der Umweltzustände könnte man den Moment bezeichnen, wenn beide die jeweiligen Gewinnfunktionen des Partners erkennen. Nach der Neuverhandlung des Vertrages zum Zeitpunkt t_3 werden die jeweiligen Produkte zum Zeitpunkt t_4 hergestellt und das Endprodukt zum Preis von p_1^A verkauft. Bevor nun das Spiel näher behandelt wird, wird die Summe der Gesamtgewinne ermittelt, wenn es keine Vertragsprobleme gäbe:

$$G^{ges} = p_0^A + \sqrt{2I^A} - K_0^A - K_0^Z - I^A = \sqrt{2I^A} - I^A.$$

Diesen Gewinn wird über die Investitionen I^A maximiert:

$$\begin{aligned} \frac{\partial G^{ges}}{\partial I^A} &= \frac{1}{\sqrt{2I^A}} - 1 = 0 \\ I^{A*} &= \frac{1}{2}. \end{aligned}$$

Das optimale I^A beträgt also $\frac{1}{2}$. Daraus ergibt sich ein maximaler Gesamtgewinn von $G^{ges}(I^{A*}) = \frac{1}{2}$. Dieser Gewinn kann als Referenzwert für spätere Lösungen verwendet werden und wird im Weiteren als erstbeste Lösung bezeichnet.
Um das Spiel zu lösen, verwendetet man die Methode der *Rückwärtsinduktion* (siehe dazu auch Wiese (2002, S. 234 ff.)). Zuerst betrachtet man die Bruttogewinnfunktionen $BG^A(I^A, E^A, VA)$ und $BG^Z(I^A, E^Z, VA)$ bei Vernachlässigung der Investitionskosten I^A. Schließlich spielen diese bei der Nachverhandlung des Vertrages zum Zeitpunkt t_3 keine Rolle mehr, da sie zukünftige Gewinne nicht beeinflussen. Sie sind sogenannte versunke

Kosten. Bei Scheitern der Verhandlungen ($VA = 0$) sehen die Bruttogewinne folgendermaßen aus:

$$\begin{aligned}
BG^A(I^A, \{SK^A, SK^Z\}, 0\} &= p_0^A + \sqrt{2I^A} - K^A - K^Z = \sqrt{2I^A} \\
BG^A(I^A, \{SK^A\}, 0\} &= p_0^A - K^A - K^Z = 0 \\
BG^A(I^A, \emptyset, 0\} &= 0 \\
BG^Z(I^A, \{SK^A, SK^Z\}, 0\} &= p_0^A + \sqrt{2I^A} - K^A - K^Z = \sqrt{2I^A} \\
BG^Z(I^A, \{SK^Z\}, 0\} &= p_0^Z - K^Z = 0 \\
BG^Z(I^A, \emptyset, 0\} &= 0
\end{aligned}$$

Die Summe des verteilbaren Bruttogewinns bei Einigung ($VA = 1$) beträgt:

$$BG^A(I^A, E^A, 1\} + BG^Z(I^A, E^Z, 1\} = p_0^A + \sqrt{2I^A} - K^A - K^Z = \sqrt{2I^A}.$$

Die Aufteilung des Gewinnes ergibt sich erst aus den Nachverhandlungen zum Zeitpunkt t_3. Der Preis für das Zwischenprodukt p_1^Z erfolgt aus der Nash-Verhandlungslösung (näheres dazu siehe Holler und Illing (1996, S. 180 ff.)). Als Konfliktpunkt KP wird die Kombination der Gewinne bezeichnet, die beide Parteien erreichen würden, wenn die Verhandlungen scheitern: $KP = \{BG^A(I^A, E^A, 0\}; BG^Z(I^A, E^Z, 0\}\}$. Der über diesen Punkt hinausgehende Gewinn wird im Verhältnis 1:1 aufgeteilt. Es wird unterstellt, dass sich die Parteien immer einigen, da der Gewinn aus der Einigung für die einzelnen Parteien immer mindestens so hoch ist wie der Gewinn ohne Einigung. Der Konfliktpunkt wiederum beeinflusst das Verteilungsergebnis. Es ergeben sich also nach der Nash-Verhandlungslösung folgende Bruttogewinne, wenn sich die Parteien einigen:

$$\begin{aligned}
BG^A(I^A, E^A, 1) &= \frac{1}{2}\left[\sqrt{2I^A} + BG^A(I^A, E^A, 0) - BG^Z(I^A, E^Z, 0)\right], \text{ und} \\
BG^Z(I^A, E^Z, 1) &= \frac{1}{2}\left[\sqrt{2I^A} + BG^Z(I^A, E^Z, 0) - BG^A(I^A, E^A, 0)\right].
\end{aligned}$$

Aus diesen Funktionen kann man nun die sich aus den verschiedenen Eigentumsformen ergebenen Bruttogewinne ermitteln. Bei Nichtintegration ergibt sich:

$$\begin{aligned}
BG^A(I^A, \{SK^A\}, 1) &= \frac{1}{2}\sqrt{2I^A}, \text{ und} \\
BG^Z(I^A, \{SK^Z\}, 1) &= \frac{1}{2}\sqrt{2I^A}.
\end{aligned}$$

Für die A-Integration ergeben sich dann die folgenden Bruttogewinne:

$$\begin{aligned}
BG^A(I^A, \{SK^A, SK^Z\}, 1) &= \sqrt{2I^A}, \text{ und} \\
BG^Z(I^A, \emptyset, 1) &= 0.
\end{aligned}$$

Bei der Z-Integration werden folgende Bruttogewinne verzeichnet:

$$\begin{aligned}
BG^A(I^A, \emptyset, 1) &= 0, \text{ und} \\
BG^Z(I^A, \{SK^A, SK^Z\}, 1) &= \sqrt{2I^A}.
\end{aligned}$$

Beide Akteure werden nun dieses Verhandlungsergebnis korrekt antizipieren und somit schon im Vorfeld danach handeln. Der Eigentümer von SK^A, der auch die Investition I^A durchführen muss, wird also dieses Verhandlungsergebnis in seinen Nettogewinn und seine Investitionsüberlegungen einbeziehen. Es ergeben sich jetzt für die einzelnen Eigentumsstrukturen folgende Nettogewinne. Zunächst wird wieder die Nicht- integration betrachtet:

$$\begin{aligned} G^A_{NI}(I^A) &= \frac{1}{2}\sqrt{2I^A} - I^A, \text{ und} \\ G^Z_{NI}(I^A) &= \frac{1}{2}\sqrt{2I^A}. \end{aligned}$$

A wird bei der Nichtintegration über die Investitionshöhe entscheiden und über diese seinen Gewinn maximieren:

$$\begin{aligned} \frac{\partial G^A_{NI}(I^A)}{\partial I^A} &= \frac{1}{2\sqrt{2I^A}} - 1 = 0 \\ I^{A*}_{NI} &= \frac{1}{8}. \end{aligned}$$

Damit ergeben sich bei Nichtintegration folgende Gewinne:

$$\begin{aligned} G^A_{NI}(I^{A*}) &= \frac{1}{8}, \, G^Z_{NI}(I^{A*}) = \frac{1}{4} \text{ und} \\ G^{ges}_{NI}(I^{A*}) &= \frac{3}{8}. \end{aligned}$$

Als nächstes die A-Integration:

$$\begin{aligned} G^A_{AI}(I^A) &= \sqrt{2I^A} - I^A \\ \frac{\partial G^A_{AI}(I^A)}{\partial I^A} &= \frac{1}{\sqrt{2I^A}} - 1 = 0 \\ I^{A*} &= \frac{1}{2} \\ G^A_{AI}(I^{A*}_{AI}) &= \frac{1}{2}, \, G^Z_{AI} = 0 \\ G^{ges}_{AI}(I^{A*}_{AI}) &= \frac{1}{2}. \end{aligned}$$

Zuletzt muss nur noch die Z-Integration betrachtet werden. Die Ergebnisse sind, wie leicht klarzumachen ist, analog den Ergebnissen der A-Integration, und zwar wie folgt:

$$\begin{aligned} I^{A*}_{ZI} &= \frac{1}{2} \\ G^A_{ZI} &= 0, \, G^Z_{ZI}(I^{A*}_{ZI}) = \frac{1}{2} \\ G^{ges}_{ZI}(I^{A*}_{ZI}) &= \frac{1}{2}. \end{aligned}$$

Beim Vergleich fällt auf, dass in diesem Modell die Lösungen der A- und der Z-Integration, der erstbesten Lösung gleichen. Volkswirtschaftlich gesehen sind also beide Integrationsformen optimal. Die Gewinnverteilung kann dann über den Kaufpreis für das Sachkapital geregelt werden, denn dieser Kaufpreis ist zum Zeitpunkt t_1 schon versunken und spielt für spätere Überlegungen wie die Investitionsentscheidung keine Rolle mehr.
Weitere interessante Modelle und eine eingehendere Betrachtung der Theorie unvollständiger Verträge finden sich bei Schweizer (1999).

Kapitel 3

Das Modell von Diamond und Rajan

In diesem Kapitel soll das Modell von Diamond und Rajan (2001) eingehend vorgestellt und kritisiert werden. Es untersucht, inwiefern Liquiditätsschocks beim Kapitalgeber das Investitionsverhalten beeinflussen können.

3.1 Modellannahmen

3.1.1 Projekt, Unternehmer und Investoren

Im Modell gibt es einen Unternehmer U und viele Investoren I. Der Unternehmer hat kein Eigenkapital, möchte aber ein Projekt P unternehmen. Dieses Projekt benötigt eine Investition von \$1 und dauert zwei Perioden. Für die Durchführung des Projekts werden spezielle Fertigkeiten benötigt, die nur der Unternehmer hat. Es erzeugt einen risikolosen Ertrag C_t pro Zeitpunkt. Gleichzeitig hat man die Möglichkeit, Geld zu sparen. Dieses wird dabei in keiner Weise verzinst bzw. abgewertet. Ein Betrag von \$1 bleibt somit auch zu den Zeitpunkten $t = 1, 2$; \$1. Investitionen in das Projekt sind observierbar und kontraktierbar. Der Unternehmer kann die Gelder nicht zu einem anderen Zweck verbrauchen. Unternehmer wie Investoren haben einen linearen Nutzen des Konsums, sie sind risikoneutral.
Es exisitieren viele potentielle Investoren mit einem Vermögen von \$1 zum Zeitpunkt $t = 0$ und beliebig viele andere Investoren mit kleineren Vermögen zu allen Zeitpunkten. Die genaue Verteilung der Vermögen spielt keine Rolle.
Der Unternehmer kann nun Fremdkapital akquirieren, indem er Kontrakte vereinbart. Es gibt nur sehr wenige Annahmen über die Form der Kontrakte. Es wird lediglich bestimmt, dass es Zahlungen des Unternehmers an den Investor zu bestimmten Zeitpunkten geben soll. Kommt der Unternehmer diesen nicht nach, so erlangt der Investor die Macht über die Produktionsmittel. Diese Zahlungen werden im Folgenden mit P_t benannt.

3.1.2 Der Beziehungsinvestor

Ein Investor, der zum Zeitpunkt $t = 0$ investiert, soll im folgenden Beziehungsinvestor I^B genannt werden. Er hat besondere Fähigkeiten entwickelt, die ihm den Liquidationswert

des Projekts besser einschätzen lassen. Er kennt die zweitbeste Verwendung für die Aktiva des Projekts. So kann er vor jedem Zeitpunkt t das Projekt der zweitbesten Verwendung zuführen und einen Liquidationserlös X_t erzielen. Nach dem Zeitpunkt $t = 2$ ist allerdings der Liquidationswert des Projekts Null. Es herrscht symmetrische Informationsverteilung über die Geldflüsse und Liquidationserträge.
Andere Investoren, die keine speziellen Fähigkeiten entwickelt haben und somit nicht die zweitbeste Verwendung für die Aktiva kennen, erzielen lediglich einen Liquidationserlös von αX_t, wobei gilt: $0 \leq \alpha < 1$. Es sei weiterhin angenommen, dass die Aneignung dieser speziellen Fähigkeiten sehr viel Zeit und Kraft kostet, so dass der Unternehmer lediglich einen Beziehungsinvestor finden kann.
In Abbildung 3.1 wurden noch einmal die aus dem Projekt durch Liquidation oder Durchführung erzielbaren Erträge aufgezeichnet.

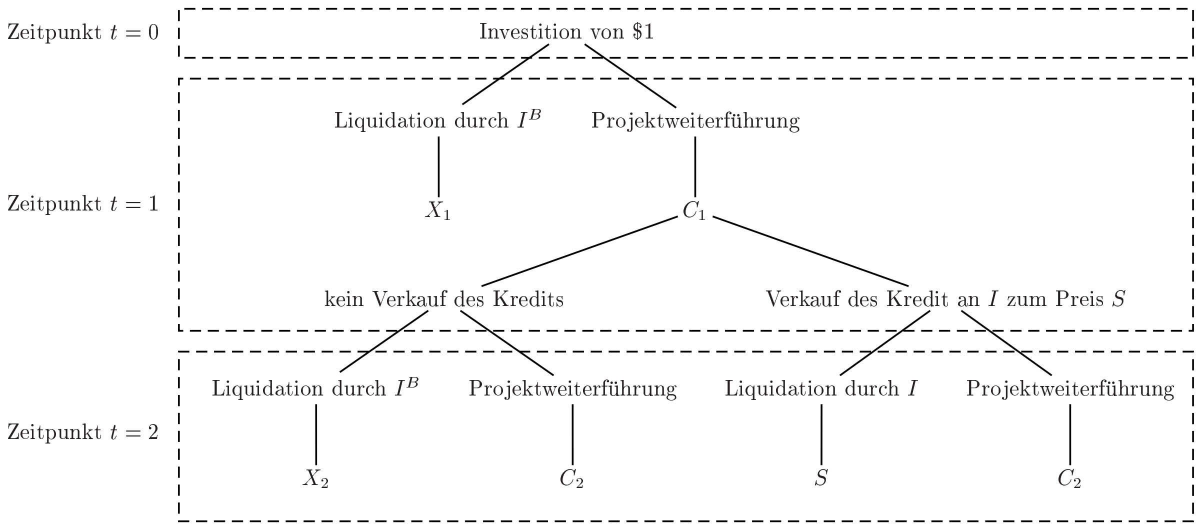

Abbildung 3.1: Projekt- und Liquidationserträge des Projektes bei Diamond und Rajan (2001).

3.1.3 Nachverhandlungen

Der Unternehmer kann im Übrigen vor jedem Zeitpunkt seine Arbeit an dem Projekt aufkündigen. Er kann somit nicht an das Projekt und seine Weiterführung gebunden werden. Zugleich kann auch der Beziehungsinvestor nicht gezwungen werden, seine besonderen Fähigkeiten zugunsten anderer anzuwenden.
Die letzten beiden Annahmen geben die Möglichkeit für Nachverhandlungen. Zur Vereinfachung wird angenommen, dass die gesamte Verhandlungsmacht beim Unternehmer liegt. Wenn er ein vereinbartes Zahlungsschema versäumt, so kann er ein neues Schema anbieten und ankündigen nicht weiter zu arbeiten, wenn keine Einigung erzielt wird. Wenn der Investor das neue Schema akzeptiert, so wird der Ertrag erzielt, die neu verhandelte Zahlung

geleistet, und der Unternehmer behält seine Aktiva. Wenn es zu keiner Einigung kommt, so wird der Ertrag für die Periode nicht erzielt und der Investor erhält die Rechte an den Aktiva.

3.1.4 Liquidationsschock

Eine weitere Spezifizierung des Modells ist, dass mit einer Wahrscheinlichkeit θ der Beziehungsinvestor einen Liquidationsschock erfährt. Das bedeutet, dass er eine höher dotierte Investitions- bzw. Konsummöglichkeiten hat, die er unbedingt wahrnehmen will bzw. muss. Er wird somit versuchen, zusätzliche Liquidität, soweit sie benötigt wird, aus dem Projekt zu ziehen. Dies geschieht entweder durch Zahlungen des Unternehmers oder Liquidation des Projekts. Im Weiteren werden Investoren, die einen solchen Schock erleiden, als ungeduldig bezeichnet und durch den hochgestellten Index LS dargestellt. Eine Geldeinheit des Zeitpunktes $t = 1$ ist ihm R Einheiten des Zeitpunktes $t = 2$ wert. Die Erkenntnis eines Liquiditätsschocks ist eine private Information des Investors.
Abgesehen vom eben beschriebenen Liquidationsschock diskontiert niemand zukünftigen Konsum. Weiterhin wird angenommen, dass die Anfangsvermögen erheblich größer sind als die für die Projekte benötigten Investitionen und dass es genügend Investoren gibt, die keinen Liquidationsschock haben. Außerdem können Anrechte für eine Einheit Konsum in der Periode $t+1$ für eine Einheit Konsum in der Periode t verkauft werden, das heißt, der Investor kann seinen Kredit an einen anderen Investor verkaufen.
Es werden außerdem folgende Annahmen getroffen:

$$\begin{aligned}
\min\left[C_1 + C_2, \frac{C_1 + C_2}{X_1}\right] &> & R > 1 && \text{(Annahme 1)}\\
C_2 &> & X_2 && \text{(Annahme 2)}\\
\max\left[X_1, X_2\right] &\geq & 1 && \text{(Annahme 3)}\\
C_1 + X_2 &\geq & 1 && \text{(Annahme 4)}
\end{aligned}$$

Annahme 1 bedeutet, dass das Projekt vom Zeitpunkt $t = 0$ aus mehr Erträge produziert als alle anderen Möglichkeiten zum Zeitpunkt $t = 1$.[1] Das sichert, dass der Unternehmer einen Anreiz hat, das Projekt zu Ende zu bringen, da er am Ende auch nach Befriedigung des Investors noch einen Gewinn gemacht hat. Annahme 2 bedeutet, dass es sich auch vor dem Zeitpunkt $t = 2$ lohnt, das Projekt weiterzuführen und nicht zu liquidieren. Annahme 3 wiederum setzt den Unternehmer in die Lage, dem Investor einen Betrag zuzusichern, der die Investitionskosten deckt, der auch durch eine eventuelle Liquidation erzielt werden

[1] Annahme 1 besagt, dass gilt: $C_1 + C_2 > R$ und $C_1 + C_2 > X_1R$. Die erste Bedingung besagt, dass der Gesamtertrag des Projektes immer noch größer ist, als ein eventueller Betrag aus der höher dotierten Investition der zweiten Periode. Somit lohnt sich dieses Projekt für den Unternehmer zum Zeitpunkt $t = 0$ und er könnte den Investor selbst bei einem Liquidationsschock zufrieden stellen. Die zweite Bedingung besagt, dass der Gesamtertrag immer noch größer ist als das, was der Investor bei einem Liquidationsschock und einer Liquidation des Projektes zum Zeitpunkt $t = 1$ bekommen könnte.

könnte und somit nachverhandlungssicher ist. Annahme 4 in Verbindung mit Annahme 1 sichert letztendlich, dass der Unternehmer genügend liquide Mittel hat, um zu verhindern, dass der Investor das Projekt liquidieren muss, damit er ausgezahlt werden kann.

3.2 Der Optimale Vertrag

Es kann davon ausgegangen werden, dass der Unternehmer vom Investor den Betrag von \$1 leiht und diesen Betrag auch in vollem Umfang in seinem Projekt investiert.

3.2.1 Der Unternehmer

Da die gesamte Verhandlungsmacht beim Unternehmer liegt, muss lediglich der Alternativertrag des Investors erfüllt werden. Dieser sollte zum Zeitpunkt $t = 0$ mindestens $(1 - \theta) + \theta R$ an Rückzahlungen erwarten können, denn genau dies ist der Wert, den er alternativ erwarten kann, wenn er zum Zeitpunkt $t = 0$ spart.
Nach Annahme 2 übersteigen die Erträge aus der Weiterführung des Projekts den alternativen Ertrag R. Deswegen möchte der Unternehmer sicherstellen, dass das Projekt nicht liquidiert wird. Die Möglichkeit der Liquidation wird nur soweit in Betracht gezogen, wie es der Investor braucht, um das Projekt zu finanzieren, damit der Kredit überhaupt zu Stande kommt. Im Prinzip hat der Unternehmer eine lexikographische Nutzenfunktion. Das heißt, er ordnet seine Nutzen aus den Veträgen zuerst danach, ob liquidiert wird oder nicht und erst in zweiter Linie danach, welcher Gewinn abfällt.[2]
Da in diesem Modell keine Diskontierung existiert, sind der Nutzen von Erträgen für den Unternehmer unabhängig von Zustand und Zeitpunkt. Deswegen wird der Unternehmer bevorzugen, den Kredit eher zum Zeitpunkt $t = 1$ und Zustand LS zurückzuzahlen. Sollte der Investor ungeduldig werden und Liquidität zum Zeitpunkt $t = 1$ benötigen, ist die Wahrscheinlichkeit einer Liquidation geringer, wenn der Unternehmer soviel wie möglich zurückzahlt. Der Illiquidierungs-Zuschlag Z sei der Zuschlag, den der Unternehmer machen muss, wenn ein Illiquiditätsschock auftreten kann:

$$Z = \theta(R - 1)(1 - V_1^{LS})^3 \tag{3.1}$$

Dabei beinhaltet V_1^{LS} alle möglichen Zahlungsarten, also auch die Erlöse aus eventuellen Liquidationen. Dieser Zuschlag kann drei verschiedene Werte annehmen. Ist $Z = 0$, also $V_1^{LS} = 1$, so nennen wir die Aktiva "liquid". Ist $Z > 0$, also $V_1^{LS} < 1$, so nennen wir

[2]Diese Nutzenfunktion ist bei Diamond und Rajan (2001) so nicht exemplarisch angegeben. An dieser Stelle soll auf die spätere Kritik des Modells verwiesen werden, denn dort wird ersichtlich, dass diese Annahme das Optimierungsverfahren erheblich vereinfacht.

[3]V_t^{LS} bezeichnet den Rückzahlungsbetrag des Unternehmers zum Zeitpunkt t, wenn der Investor ungedul- dig ist, also keinen Liquidationsschock hat, und $V_t^{\tilde{}LS}$ wenn der Investor geduldig ist. Der Illiquidierungs-Zuschlag beträgt nun: $\theta(V_1^{LS} + V_2^{LS}) + (1-\theta)(V_1^{\tilde{}LS} + V_2^{\tilde{}LS}) - 1$. Damit der Investor das Projekt finanziert, muss folgender Zusammenhang gelten: $\theta(V_1^{LS}R + V_2^{LS}) + (1-\theta)(V_1^{\tilde{}LS} + V_2^{\tilde{}LS}) = (1-\theta) + \theta R$. Wenn man dies nun löst, erhält man obigen Zuschlag.

die Aktiva "illiquid". Der Beziehungsinvestor wird bereit sein, zum Zeitpunkt $t = 0$ einen Betrag zu investieren, der kleiner ist als seine erwarteten zukünftigen abdiskontierten Erträge. Wenn $Z < 0$, also $V_1^{LS} > 1$[4], so nennen wir die Aktiva "mehr als liquid". Es wird sich zeigen, dass keine solchen "mehr als liquiden" Aktiva existieren, da die Information über den Liquiditätszustand des Investors geheim ist. Wie später bei der Kritik noch einmal stärker ersichtlich sein wird, steht Z für die Kosten des eventuellen Auftretens eines Liquidationsschocks.
Der Unternehmer sollte nun zur Maximierung seines Nutzens zunächst darauf bedacht sein, dass das Projekt nicht liquidiert wird. Angenommen, dies sei durch den Vertrag erreicht, wie kann er dann seinen Nutzen maximieren? Dazu ist die Gewinnfunktion des Unternehmers nötig:

$$\Phi = \theta(C_1 + C_2 - V_1^{LS} - V_2^{LS}) + (1-\theta)(C_1 + C_2 - V_1^{LS} - V_2^{LS}).$$

Wie oben erwähnt, wird der Rückzahlungsbetrag an den Investor auf den Alternativertrag des Investors gedrückt:

$$\theta(V_1^{LS} R + V_2^{LS}) + (1-\theta)(\tilde{V}_1^{LS} + \tilde{V}_2^{LS}) = \theta R + (1-\theta).$$

Daraus ergibt sich nun folgende Gleichung für den Gewinn des Unternehmers:

$$\Phi = C_1 + C_2 - \theta(R-1)(1 - V_1^{LS}).$$

Dieser Gewinn wird, wie leicht ersichtlich, umso höher sein, je größer V_1^{LS} ist. Der Unternehmer wird also dem ungeduldigen Investor die maximal mögliche Rückzahlung zum Zeitpunkt $t = 1$ anbieten und somit den Illiquidäts-Zuschlag so gering wie möglich halten. Es gibt allerdings Limitierungen in den Versprechen des Unternehmers. Diese sollen nachstehend behandelt werden.

3.2.2 Die Nachverhandlungen des Vertrags

Wenn der Kredit zum Zeitpunkt $t = 2$ noch nicht abgezahlt ist und auch das Projekt noch weiterläuft, so kann der Unternehmer unter der Androhung des Abbruchs des Projekts eine Nachverhandlung erzwingen. Sah das ursprüngliche Zahlungsschema eine Rückzahlung $P_2 > X_2$ vor, kann der Unternehmer eine neue Zahlung $P_2' = X_2$ vorschlagen. Der Investor ist nun indifferent zwischen den Entscheidungen Weiterführung bzw. Liquidation des Projekts und wird sich nach Annahme für die Weiterführung entscheiden. Zum Zeitpunkt $t = 2$ wird der Unternehmer also $\min[P_2, X_2]$ zahlen.
Was geschieht zum Zeitpunkt $t = 1$, wenn der Beziehungsinvestor geduldig ist. Wenn der Investor das neue Angebot ablehnt, so fallen ihm die Eigentumsrechte zu. Das bedeutet, dass er entweder schon zum Zeitpunkt $t = 1$ das Projekt liquidieren kann, oder es weiterlaufen lässt und erst zum Zeitpunkt $t = 2$ liquidiert. Der Investor kann also durch Liquidation eine Zahlung von $\max[X_1, X_2]$ erreichen. Wenn die vom Unternehmer versprochenen Zahlungen $\tilde{P}_1^{LS} + \tilde{P}_2^{LS} > \max[X_1, X_2]$, so wird der Unternehmer nachverhandeln und

[4]Konsequenterweise ist dann die gesamte Zahlung an einen geduldigen Investor kleiner als 1.

sein Zahlungsschema so anpassen, dass $\tilde{P_1}^{LS} + \tilde{P_2}^{LS} = \max[X_1, X_2]$ gilt, denn dann wird der Investor annahmegemäß dem neuen Zahlungsschema zustimmen. Dabei muss beachtet werden, dass $\tilde{P_2}^{LS}$ durchsetzbar sein muss, also $\tilde{P_2}^{LS} \leq X_2$ gilt.
Wenn hingegen der Investor einen Liquiditätsschock erhält, kann er bei Ablehnung der Nachverhandlung per Liquidation des Projekts einen Wert von X_1 bzw. $\frac{X_2}{R}$ erhalten.[5]
Es gibt allerdings auch eine weitere Option. Mehrere potentielle Investoren haben zum Zeitpunkt $t = 1$ noch ihr Vermögen und keinen Liquiditätsschock erhalten. Sie könnten nun also den Kredit des Beziehungsinvestors übernehmen. Allerdings muss beachtet werden, dass diese Substitution des Beziehungsinvestors nur unvollständig ist, da der oder die neuen Investoren nicht über die speziellen Fähigkeiten zur Liquidation verfügen. Es sei $S < X_2$ der zum Zeitpunkt $t = 2$ maximal erzielbare Ertrag für den Käufer des Kredits. Da für diesen neuen Investor die Diskontierungsrate 0 ist, ist er bereit, diesen Betrag S an den Beziehungsinvestor zu zahlen.
Zusammenfassend kann also gesagt werden, dass der Gegenwartswert zum Zeitpunkt $t = 1$, den der Beziehungsinvestor maximal erhalten kann, $W^{LS} = \max\left[X_1, S, \frac{X_2}{R}\right]$ bzw. $W^{\tilde{}LS} = \max[X_1, X_2]$ beträgt.

3.2.3 Die optimalen finanziellen Arrangements

Die Frage ist nun, wieviel dem Beziehungsinvestor maximal zum Zeitpunkt $t = 1$ gezahlt werden kann. Der Unternehmer könnte ihm ohne Liquidation maximal die Erträge des Projekts zum Zeitpunkt $t = 1$, C_1, zusichern. Schließlich hat dieser kein Eigenkapital und alle Gelder von Investoren in das Projekt gesteckt. Zusätzlich könnte der Investor aber auch den Kredit verkaufen und dafür S erhalten. In diesem Falle bekommt er also maximal $C_1 + S$. Wenn er den Kredit nicht verkauft, so kann er maximal C_1 vom Unternehmer erhalten. Wenn er das Projekt liquidiert, so erhält er X_1. Nicht einberechnet ist hier, dass ein Betrag $C_1 > W^{LS}$ nicht nachverhandlungssicher ist.
Wenn der Vertrag auf Zustände abgestellt werden kann, also darauf, ob der Beziehungsinvestor einen Liquiditätsschock bekommt oder nicht, dann können die folgenden Aussagen in Lemma 1 getätigt werden.[6]

Lemma 1 Wenn der eigentliche Kreditvertrag zwischen dem Unternehmer und dem Beziehungsinvestor auf den Typ des Beziehungsinvestors abgestellt werden kann, dann ist die mögliche Finanzierung des Projekts wie folgt charakterisiert:

1. Der Unternehmer wird zum Zeitpunkt $t = 0$ finanziert und er wird den Investor mit einer Illiquiditätsversicherung versorgen, dabei hat der Kredit einen negativen Illiquiditäts-Zuschlag, wenn $\min[C_1 + S, W^{LS}] > 1$.

[5] $\frac{X_2}{R}$ ist der Gegenwartswert zum Zeitpunkt $t = 1$, wenn der Investor bis zum Zeitpunkt $t = 2$ mit der Liquidation wartet.
[6] Dieses Lemma ist eine Kopie des Lemma 1 im Aufsatz von Diamond und Rajan (2001). Es soll hier noch einmal auf die Kritik des Modells hingewiesen werdeb, denn dieses Lemma ist nicht unproblematisch.

2. Der Unternehmer wird zum Zeitpunkt $t = 0$ finanziert und der Kredit wird liquid sein ohne Illiquiditäts-Zuschlag, wenn $\min[C_1 + S, W^{LS}] = 1$.

3. Wenn $\min[C_1 + S, W^{LS}] < 1$, dann wird der Unternehmer zum Zeitpunkt $t = 0$ finanziert und der Kredit wird illiquid sein mit einem positiven Illiquiditäts-Zuschlag, wenn entweder

$$
\begin{aligned}
C_1 + S &< W^{LS},\ W^{\check{}LS} \geq 1 + \frac{\theta}{1-\theta} R[1 - (C_1 + S)], && (3.2)\\
C_1 + S &\geq W^{LS},\ W^{\check{}LS} \geq 1 + \frac{\theta}{1-\theta} R(1 - W^{LS}), && (3.3)
\end{aligned}
$$

   oder

$$
W^{\check{}LS} \geq 1 + \frac{\theta}{1-\theta} \left[R\left(1 - C_1\right) - \min\left\{\left(W^{LS} - C_1\right) R, X_2\right\}\right]. \tag{3.4}
$$

4. Wenn keine der Ungleichungen unter iii. zutrifft und das Projekt zum Zeitpunkt $t = 1$ liquidiert wird, wenn der Investor ungeduldig wird, dann wird der Unternehmer finanziert zum Zeitpunkt $t = 0$, wenn

$$
W^{\check{}LS} > 1 + \frac{\theta}{1-\theta} R\left(1 - X_1\right).
$$

5. Der Unternehmer wird in allen anderen Fällen nicht finanziert zum Zeitpunkt $t = 0$.

Beweis: Es sei noch einmal in Erinnerung gerufen, dass der Kreditvertrag zum Zeitpunkt $t = 1$, wenn der Liquiditätsbedarf des Investors festgestellt wurde, nachverhandelt werden kann. Im Folgenden liegt die Konzentration auf nachverhandlungssicheren Verträgen, da alle anderen Verträge für den Investor unglaubwürdig sind und von diesem nicht eingegangen werden. Das Ziel des Unternehmers ist die Maximierung seines Nut- zens unter Beachtung der Anreizrestriktionen für den Investor. Es muss dabei beachtet werden, dass der Investor eventuell das Projekt zum Zeitpunkt $t = 1$ liquidieren kann. Um dies auszudrücken, wurden die Dummy-Variablen l^{LS} und $l^{\check{}LS}$ eingeführt. Sie können entweder den Wert 1 (es wird liquidiert) oder den Wert 0 (es wird nicht liquidiert) annehmen. Der Profit des Unternehmers beträgt nun:

$$
\begin{aligned}
\Phi = {} & \theta((1 - l^{LS})(C_1 - V_1^{LS} + C_2 - V_2^{LS}) + l^{LS}(X_1 - V_1^{LS})) \\
& +(1-\theta)((1 - l^{\check{}LS})(C_1 - V_1^{\check{}LS} + C_2 - V_2^{\check{}LS}) + l^{\check{}LS}(X_1 - V_1^{\check{}LS}))
\end{aligned} \tag{3.5}
$$

Desweiteren bestehen, vor allem durch die geforderte Nachverhandlungssicherheit, wei- tere Restriktionen:

$$
\begin{aligned}
V_1^{LS,\check{}LS} &\leq \min[X_1, C_1] \text{ und} \\
V_2^{\check{}LS} &\leq X_2.
\end{aligned}
$$

Wenn der Beziehungsinvestor nun einen Liquiditätsschock erfährt, so hat er die Möglichkeit, seinen Kredit und damit genaugenommen V_2^{LS} zum Zeitpunkt $t = 1$ zu verkaufen. Er wird dies tun, wenn der Gegenwartswert $\frac{X_2}{R}$ kleiner ist als der Verkaufswert S. Damit ergibt sich für die Zahlungen des Unternehmers folgende Bedingung:

$$\begin{aligned} V_1^{LS} + \frac{V_2^{LS}}{R} &\leq \max\left[X_1, S, \frac{X_2}{R}\right] \end{aligned}$$ [7] mit

$$V_2^{LS} \leq S.$$ [8]

Wenn vom ungeduldigen Investor der Kredit verkauft wird, so ergibt sich für die Anreizbedingung des Investors zum Zeitpunkt $t = 0$:

$$\theta[(V_1^{LS} + S)R] + (1-\theta)(V_1^{\tilde{}LS} + V_2^{\tilde{}LS}) \geq \theta R + (1-\theta).$$

Wenn vom ungeduldigen Investor der Kredit nicht verkauft wird, so sieht die Anreizbedingung des Investors folgendermaßen aus:

$$\theta[V_1^{LS} R + V_2^{LS}] + (1-\theta)(V_1^{\tilde{}LS} + V_2^{\tilde{}LS}) \geq \theta R + (1-\theta).$$

Da der Unternehmer Zahlungen in den beiden Perioden gleich bewertet, ist es für ihn und seine Nutzenfunktion unerheblich, wann er den Kredit zurückzahlt. Für den ungeduldigen Investor sind aber vor allem Zahlungen zum Zeitpunkt $t = 1$ wichtig. Deswegen wird der Unternehmer dem Investor die größtmögliche Zahlung zum Zeitpunkt $t = 1$ und dem Zustand des Liquiditätsschocks zukommen lassen.[9] Diese nachverhandlungssichere Zahlung beträgt $\min[C_1, W^{LS}]$. Zusätzlich kann der Investor aber noch den Kredit zum Betrag von S verkaufen. Für ihn ergibt sich also eine aus dem Projekt ziehbare Liquidität von $\min[C_1 + S, W^{LS}]$. Da die gesamte Verhandlungsmacht beim Unternehmer liegt, wird der Investor auf seinen Alternativnutzen $\theta R + (1-\theta)$ gedrückt. Aus diesen Zusammenhängen heraus werden die anderen Zahlungen, zum Beispiel an den geduldigen Investor einfach bestimmt. Es ergibt sich nun für den Investor folgende Ungleichungen:

$$\begin{aligned} \theta[\min[C_1 + S, W^{LS}]R] + (1-\theta)W^{\tilde{}LS} &\geq \theta R + (1-\theta), \\ W^{\tilde{}LS} &\geq 1 + \frac{\theta R}{1-\theta}(1 - \min[C_1 + S, W^{LS}]), \end{aligned}$$

Außerdem gilt: Wenn $W^{LS} = \max\left[X_1, S, \frac{X_2}{R}\right] > 1 \Rightarrow W^{\tilde{}LS} = \max[X_1, X_2] > 1$.

Es sei auch noch einmal Annahme 4 und die Gleichung (3.1) für den Illiquiditätszuschlag Z in Erinnerung gerufen. Wenn nun $\min[C_1 + S, W^{LS}] > 1$, so ist die obige Ungleichung

[7] Der ungeduldige Investor hat zum Zeitpunkt $t = 1$ lediglich die Möglichkeiten, gleich für X_1 zu liquidieren, zum Zeitpunkt $t = 2$ für $\frac{X_2}{R}$ (Gegenwartswert) zu liquidieren oder den Kredit für S zu verkaufen. Mehr kann er für sich nicht erpressen.

[8] Der Käufer des Kredits könnte zum Zeitpunkt bei einer Liquidation zum Zeitpunkt $t = 2$ höchstens S erreichen.

[9] Bereits zuvor wurde dies für den Fall, dass nie liquidiert wird, dargelegt. Zu den anderen Fällen mehr im Abschnitt "Kritik des Modells".

erfüllt und Z ist negativ (Behauptung i.). Wenn nun $\min[C_1 + S, W^{LS}] = 1$, so ist die obige Ungleichung ebenfalls erfüllt und $Z = 0$ (Behauptung ii.). Auch die Ungleichungen (3.2) und (3.3) der Behauptung iii. sind damit bewiesen. Der Investor könnte allerdings auch den Kredit nicht verkaufen und auf die Auszahlungen zum Zeitpunkt $t = 2$ warten. Wenn $C_1 \geq W^{LS}$, so kann er W^{LS} zum Zeitpunkt $t = 1$ vom Unternehmer verlangen. Die Anreizbedingung des Investors lautet dann:

$$\theta W^{LS} R + (1 - \theta)\tilde{W}^{LS} \geq \theta R + (1 - \theta). \tag{3.6}$$

Wenn aber $C_1 < W^{LS}$, so kann er zum Zeitpunkt $t = 1$ vom Unternehmer maxi- mal C_1 verlangen, da dieser nicht mehr Liquidität besitzt. Er wird nun zum Zeitpunkt $t = 2$ maximal X_2 verlangen können. Desweiteren muss beachtet werden, dass der Unternehmer nur Gesamtzahlungen anbieten wird, die kleiner oder gleich W^{LS} sind. Die Anreizbedingung des Investors lautet dann:

$$\theta(C_1 R + \min[(W^{LS} - C_1)R, X_2]) + (1 - \theta)\tilde{W}^{LS} \geq \theta R + (1 - \theta). \tag{3.7}$$

Es ist klar, dass aus der Ungleichung (3.6) die Ungleichung (3.7) wird, wenn $C_1 \geq W^{LS}$. Das bedeutet, dass in der Ungleichung (3.7) beide Fälle enthalten sind. Aus dieser lässt sich relativ leicht die Ungleichung (3.4) bilden. Es ist eindeutig, dass die Zahlungen zum Zeitpunkt $t = 1$ kleiner 1 sind und damit $Z > 0$ ist, womit die Behauptung iii. bewiesen wäre. Eine letzte Möglichkeit besteht darin, dass der ungeduldige Investor das Projekt zum Zeitpunkt $t = 1$ liquidieren darf. Damit ergibt sich für den Investor folgende Anreizbedingung:

$$\theta X_1 R + (1 - \theta)\tilde{W}^{LS} \geq \theta R + (1 - \theta).$$

Nach Umformung erhält man die Behauptung iv. Wenn alle diese Möglichkeiten nicht realisierbar sind, dann kann der Unternehmer nicht finanziert werden (Behauptung v.).

□

Lemma 1 hat nun gezeigt, dass der Unternehmer dem Investor durchaus eine Illiquiditätsversicherung anbieten kann (Behauptung i.), wenn der Liquidationsschock durch dritte überprüfbar ist. Was passiert aber, wenn der Liquidationsschock eine private Information des Investors ist? Wird der Illiquiditäts-Zuschlag zunehmen, wird eine Illiquiditätsversicherung noch möglich sein? Dazu nimmt das folgende Corollar Stellung.

Corollar 1 Wenn $C_1 + X_2 \geq \tilde{W}^{LS}$ und der Illiquidationsschock eine private Information des Beziehungsinvestors ist, dann

1. wird der Kredit liquide sein mit einem Illiquiditäts-Zuschlag von Null unter den Bedingungen i. und ii. von Lemma 1.

2. wird der Kredit illiquid sein. Der Illiquiditäts-Zuschlag wird wenig höher ausfallen und der Kredit wird unter weniger Umständen als unter Bedingung iii. von Lemma 1 verkauft.

3. Das Projekt wird nicht öfter liquidiert in Vergleich zum Zustand, wenn der Vertrag auf den Typ des Investors abgestellt werden kann.

Beweis: Da der Typ des Beziehungsinvestors nicht frei beobachtbar ist, müssen Anreize für den Investor gegeben sein, damit er seinem Typ nach handelt. Dazu müssen folgende Bedingungen erfüllt werden:

$$\begin{aligned}
&\text{Bedingung für Typ } \tilde{LS}\text{:} \\
V_1^{LS} + V_2^{LS} \leq &\quad V_1^{\tilde{LS}} + V_2^{\tilde{LS}}; \quad \text{(Anreiz 1)} \\
\text{Bedingung für Typ } LS\text{, wenn der Kredit behalten wird:}& \\
V_1^{LS} R + V_2^{LS} \geq &\quad V_1^{\tilde{LS}} R + V_2^{\tilde{LS}}; \quad \text{(Anreiz 2)} \\
\text{Bedingung für Typ } LS\text{, wenn der Kredit verkauft wird:}& \\
(V_1^{LS} + S) R \geq &\quad V_1^{\tilde{LS}} R + V_2^{\tilde{LS}}. \quad \text{(Anreiz 3)}
\end{aligned}$$

Anreiz 1 bedeutet, dass dem geduldigen Investor insgesamt nicht weniger gegeben werden kann als dem ungeduldigen. Für einen negativen Illiquiditäts-Zuschlag braucht man laut Gleichung (3.1) eine Zahlung an den ungeduldigen Investor zum Zeitpunkt $t = 1$ von größer als 1. Die Optimalitätsbedingung des Unternehmers verlangt aber dann eine Gesamtzahlung an den Investor von weniger als 1. Dies wiederum widerspricht Anreiz 1. Es kann also keinen negativen Illiquiditäts-Zuschlag geben und der Investor bekommt in beiden Zuständen, wenn möglich, eine Auszahlung von $V_1^{LS} = V_1^{\tilde{LS}} = 1$ und $V_2^{LS} = V_2^{\tilde{LS}} = 0$ (Behauptung i.).
Die Selbst-Selektion des Investors wird am besten erreicht, indem der ungeduldige Investor höhere Auszahlungen zum Zeitpunkt $t = 1$ und niedrigere Auszahlungen zum Zeitpunkt $t = 2$ erhält als der geduldige Investor. Es ist leicht ersichtlich, dass Anreiz 2, und damit der Fall, dass das Projekt vom ungeduldigen Investor nicht verkauft wird, in Verbindung mit Anreiz 1 keine Probleme bereitet. Das bedeutet, dass Ungleichung (3.4) durch diese Bedingungen nicht beeinflusst wird. Wenn nun aber der Kredit verkauft wird und $C_1 + S$ hinreichend klein ist, so kann es passieren, dass dem geduldigen Investor zum Zeitpunkt $t = 2$ ein so hoher Betrag ausgezahlt werden muss, dass der ungeduldige Investor lieber die Auszahlungen des geduldigen Investors bevorzugt. Unter diesen Umständen könnte der Kredit nicht vekauft werden und der Unternehmer hätte dem Investor einen höheren Illiquidations–Zuschlag zu zahlen. Es kann nun leicht gezeigt werden, dass alle Fälle, die unter Ungleichung (3.2) fallen, auch in Ungleichung (3.4) enthalten sind. Das bedeutet, dass auch unter asymmetrischer Informationsverteilung das Projekt nicht öfter liquidiert wird.

□

Als letztes wird der Grund der Liquidationsprobleme gezeigt.

Corollar 2 Wenn der Verkaufspreis zum Zeitpunkt $t = 1$ für den Kredit $S = X_2$ wäre, dann wäre der optimale Vertrag immer liquide.

Beweis: Wenn $S = X_2$,

$$W^{LS} = \max[X_1, S, \frac{X_2}{R}] = \max[X_1, X_2].$$

Desweiteren gilt laut Annahme 3 und Annahme 4:

$$\min[C_1 + S = C_1 + X_2, W^{LS} = \max[X_1, X_2]] \geq 1.$$

Dies ist aber die Bedingung i. von Corollar 1, welche ja schon bewiesen ist.

□

Es ist für den Investor im Übrigen auch nicht möglich, dem Käufer des Kredits sein Humankapital zu versprechen. Selbst wenn er verspräche, den Kredit zum Zeitpunkt $t = 2$ mit seinen Fähigkeiten notfalls zu liquidieren und somit X_2 für den Käufer zu akquirieren, so ist das nicht nachverhandlungssicher zum Zeitpunkt $t = 2$. Denn dann könnte der Beziehungsinvestor drohen, das Projekt nicht zu liquidieren, bzw. die Differenz $X_2 - S$ für sich einzubehalten. Der Käufer könnte sich in diesem Fall nicht besser stellen und würde weiterhin zum Zeitpunkt $t = 2$ maximal S erhalten und deswegen zum Zeitpunkt $t = 1$ maximal S für den Kredit zahlen.

3.2.4 Kritik des Modells von Diamond und Rajan

Es gibt im Wesentlichen drei Kritikpunkte. Der Erste wurde bereits angesprochen. Im Lemma 1 des Aufsatzes (Diamond und Rajan, 2001, S. 297) wird in den Ungleichungen (2), (3) und (4) jeweils mit $W^{\tilde{}LS}$ gearbeitet.[10] Es kann belegt werden, dass es Fälle geben kann, in denen es trotz erfüllter Ungleichung (2) für den Unternehmer günstiger ist, das Projekt im Falle eines ungeduldigen Investors zu liquidieren. In keiner Annahme wird ausgeschlossen, dass $C_1 + X_2 < W^{\tilde{}LS}$ sein kann. $C_1 + X_2$ ist aber der Betrag, den der Beziehungsinvestor maximal vom Unternehmer garantiert bekommen kann, ohne das Projekt zum Zeitpunkt $t = 1$ zu liquidieren. Wenn man also von dem Fall ausgeht, dass $C_1 + X_2 < W^{\tilde{}LS}$ ist, dann ist es möglich, dass der Beziehungsinvestor sein benötigtes $W^{\tilde{}LS}$ nur bekommt, wenn er das Projekt als geduldiger Investor liquidiert und so X_1 erhält.[11] Ist in diesem Fall Ungleichung (3.4) nicht erfüllt, kann das Projekt nicht ohne vereinbarte Liquidation finanziert werden. Dann kann es für den Unternehmer günstiger sein, einen Vertrag mit dem Investor zu schließen, in dem steht, dass im Falle eines Illiquiditätsschocks das Projekt liquidiert wird. Es ist klar, dass in diesen Fällen $W^{\tilde{}LS} = \max[X_1, X_2] = X_1 > 1$ sein muss. Außerdem besagt Bedingung iii., dass $C_1 + S < 1$ ist. Es müssen nun folgende Nutzen verglichen werden:

[10] Dem Symbol $E^{\tilde{}S}$ im Aufsatz von Diamond und Rajan (2001) entspricht $W^{\tilde{}LS}$ in dieser Arbeit.

[11] Es ließe sich sehr leicht ein Beispiel konstruieren: $C_1 = 0.5$, $C_2 = 4$, $X_1 = 3$ und $X_2 = 0.5$. Damit sind alle Annahmen erfüllt. Wie man sieht, beträgt $W^{\tilde{}LS} = 3$ und trotzdem ist es gut möglich, dass eine Rückzahlung an den geduldigen Investor benötigt wird, bei der das Projekt zum Zeitpunkt $t = 1$ liquidiert werden muss.

1. dass liquidert wird, wenn der Investor geduldig ist:

$$\Phi_1 = \theta(C_2 - S) + (1-\theta)(X_1 - [1 + \frac{\theta}{1-\theta} R[1 - (C_1 + S)]]),$$

und 2. dass liquidiert wird, wenn der Investor ungeduldig ist:

$$\Phi_2 = (1-\theta)(C_1 + C_2 - [1 + \frac{\theta}{1-\theta} R(1 - X_1)].$$

Damit es für den Unternehmer günstiger ist, das Projekt beim geduldigen Investor zu liquidieren, muss $\Phi_1 > \Phi_2$ gelten. Nach wenigen Rechenschritten ergibt sich dann:

$$\begin{aligned}
(2\theta - 1)C_2 > & \quad (\theta(1+R) - 1)(C_1 - X_1) \\
\theta > & \quad 0.5, C_2 > \frac{(\theta(1+R) - 1)}{2\theta - 1}(C_1 - X_1) < 0 && \text{(Fall 1)} \\
\theta = & \quad 0.5, 0 > (0.5(1+R) - 1)(C_1 - X_1) < 0 && \text{(Fall 2)} \\
\theta < & \quad 0.5, C_2 < \frac{(\theta(1+R) - 1)}{2\theta - 1}(C_1 - X_1) && \text{(Fall 3)}
\end{aligned}$$

Während für die Fälle 1 und 2 die Ungleichung erfüllt ist, kann man bei Fall 3 durchaus Beispiele konstruieren, in denen die Ungleichung nicht mehr erfüllt ist. Dann wäre es für den Unternehmer günstiger, das Projekt beim ungeduldigen Investor zu liquidieren.[12] Zugegebenermaßen ist diese Problematik für das Lemma 1 kein Problem. Es ist allerdings zu vermuten, dass Corollar 1 so nicht mehr ohne weiteres zutrifft. Wenn nämlich $W^{\tilde{}LS}$ nur durch Liquidation des Projekts zum Zeitpunkt $t = 1$ erreicht werden kann und $C_1 + S < 1$, dann wird sich der ungeduldige Investor als geduldiger Investor ausgeben. In diesem Fall bekommt er zum Zeitpunkt $t = 1$ einen höheren Betrag, nämlich mindestens 1. Die Auszahlungen für den geduldigen Investor können wegen der oben beschriebenen Problematik nicht auf den Zeitpunkt $t = 2$ verschoben werden. Wie dieses Problem gelöst werden könnte, sollte an anderer Stelle erörtert werden und ist Gegenstand weiterer Forschung.
Ein anderer Kritikpunkt ist, dass folgende Vertragskonstellation nicht beachtet wurde. Der Beziehungsinvestor kann zum Zeitpunkt $t = 1$ ohne weiteres einen Kredit in Höhe von S von einem Dritten in Anspruch nehmen. Dafür hinterlegt er als Sicherheit das Projekt. Zum Zeitpunkt $t = 2$ bekommt der Dritte entweder S ausbezahlt, oder er erhält das Projekt und kann dieses, wenn der Unternehmer nicht S zahlt, zum Wert von S liquidieren. Damit sind die Ansprüche des Dritten auf jeden Fall erfüllt. Der Beziehungsinvestor wiederum erhält vom Unternehmer die vereinbarte Zahlung oder kann das Projekt zum Wert von X_2 liquidieren und ist damit auch in der Lage an den Dritten S zu zahlen. Für den Beziehungsinvestor ergibt sich dadurch eine neue Refinanzierungsmöglichkeit mit folgender Reservationsbedingung:

$$\theta[(C_1 + S)R + \min[X_2 - S, (W^{LS} - C_1 - S)R]] + (1-\theta)W^{\tilde{}LS} \geq \theta R + (1-\theta).$$

[12] Ein Beispiel wäre: $C_2 = 10$, $C_1 = 0.5$, $X_1 = 4$, $X_2 = 0.5$, $R = 1.5$, $\theta = 0.2$, $\beta = 0.5$. Sämtliche Annahmen wären erfüllt.Bei Berechnung der Ungleichung ergibt sich: $10 < \frac{(0.2*(2.5)-1)}{-0.6} * (-3.5) < 0$ (falsche Aussage).

Es ist abzusehen, dass unter dieser Bedingung Lemma 1 verändert wird, und zwar wird Ungleichung (3.4) zu:

$$W^{\tilde{}LS} \geq 1 + \frac{\theta}{1-\theta}\left[R\left(1 - C_1 - S\right) - \min\left\{\left(W^{LS} - C_1 - S\right)R, X_2 - S\right\}\right].$$

Es ist leicht zu erkennen, dass in dieser Bedingung alle Fälle der Ungleichung (3.4) enthalten sind. Deswegen kann man die obige Ungleichung mit der neuen Bedingung einfach ersetzen.
Der dritte Kritikpunkt ist der Illiquiditäts-Zuschlag. Meiner Meinung nach wurden bei diesem eventuelle Liquidationen des Projekts nicht beachtet. Die Kosten der Illiquidität ist die Differenz aus dem Nutzen ohne auftretender Illiquidität und dem Nutzen mit auftretender Illiquidität: $K = (C_1 + C_2 - 1) - \Phi$. Dabei ist Φ aus Gleichung (3.5) gemeint. Es lassen sich folgende Kosten des Auftretens eines Illiquidationsschocks bestimmen:

$$\begin{aligned} K &= \theta\left[\left(1 - l^{LS}\right)\left(V_1^{LS} + V_2^{LS}\right) + l^{LS}\left(C_1 + C_2 + V_1^{LS} - X_1\right)\right] \\ &\quad + (1-\theta)\left[\left(1 - l^{\tilde{}LS}\right)\left(V_1^{\tilde{}LS} + V_2^{\tilde{}LS}\right) + l^{\tilde{}LS}\left(C_1 + C_2 + V_1^{\tilde{}LS} - X_1\right)\right] - 1 \end{aligned}$$

Nun lässt sich ausrechnen, wie die Kostenfunktionen unter den einzelnen Liquidationsbedingungen aussehen. Wenn $l^{LS} = l^{\tilde{}LS} = 0$, also in keinem Zustand liquidiert wird, kommt es zur folgenden Kosten:

$$K_1 = \theta(V_1^{LS} + V_2^{LS}) + (1-\theta)(V_1^{\tilde{}LS} + V_2^{\tilde{}LS}) - 1.$$

Wie leicht zu sehen ist, ist dies der zuvor genannte und auch berechnete Fall. Hierbei ist $K = Z$.
Was geschieht aber, wenn das Projekt nur finanziert werden kann, wenn es in bestimmten Zuständen liquidiert wird. Dazu soll ich zuerst der Fall betrachtet werden, dass $l^{LS} = 1$ und $l^{\tilde{}LS} = 0$, also das Projekt nur vom ungeduldigen Investor liquidiert wird:

$$\begin{aligned} K_2 &= \theta(C_1 + C_2 + V_1^{LS} - X_1) + (1-\theta)(V_1^{\tilde{}LS} + V_2^{\tilde{}LS}) - 1, \\ (1-\theta)(V_1^{\tilde{}LS} + V_2^{\tilde{}LS}) &= (1-\theta) + \theta R - \theta V_1^{LS} R, \\ K_2 &= \theta(R-1)(1 - V_1^{LS}) + \theta(C_1 + C_2 - X_1) > Z. \end{aligned}$$

Auch hierbei zeigt sich, dass die Kosten minimiert werden und damit der Gewinn des Unternehmers maximiert wird, indem der ungeduldigen Investor zum Zeitpunkt $t = 1$ das maximal Mögliche, also in dem Fall X_1 gezahlt wird. Im asymmetrischen Fall kann dies allerdings zu Problemen führen, da dort $X_1 \leq W^{\tilde{}LS}$ sein muss. Wenn $X_1 > 1$, dann wird der ungeduldige Investor zum Zeitpunkt $t = 1$ nicht X_1, sondern nur 1 erhalten können.
Nun soll der dritten Fall überprüft werden, also wenn das Projekt nur vom geduldigen Investor liquidiert wird und somit $l^{LS} = 0$ und $l^{\tilde{}LS} = 1$:

$$\begin{aligned} K_3 &= \theta(V_1^{LS} + V_2^{LS}) + (1-\theta)(C_1 + C_2 + V_1^{\tilde{}LS} - X_1) - 1, \\ (1-\theta)(V_1^{\tilde{}LS}) &= (1-\theta) + \theta R - \theta(V_1^{LS} R + V_2^{LS}), \\ K_3 &= \theta(R-1)(1 - V_1^{LS}) + (1-\theta)(C_1 + C_2 - X_1) > Z. \end{aligned}$$

Wenn V_1^{LS} maximal ist, werden die Kosten wieder minimiert und der Gewinn des Unternehmers maximiert. In diesem Fall beträgt also $V_1^{LS} = C_1 + S$, wobei auch hier wieder ein Problem bei asymmetrischen Informationsverteilung vorliegt, denn der Betrag $V_1^{\tilde{}LS}$ muss dann kleiner oder gleich V_1^{LS} sein. Es gilt aber für diesen Fall, dass $C_1 + S < 1$, denn sonst würde es nicht zur Liquidation des Projekts kommen. Gleichzeitig muss aber auch gelten, dass $V_1^{LS} + V_2^{LS} \leq V_1^{\tilde{}LS} + V_2^{\tilde{}LS}$. Da $V_2^{\tilde{}LS}$ nach der Liquidation nur 0 sein kann, folgt daraus, dass $V_1^{LS} = V_1^{\tilde{}LS} = C_1 + S < 1$. Dieses hat zur Folge, dass die Anreizbedingung für den Investor nicht erfüllt werden kann. Im asymmetrischen Fall kann es also nie dazu kommen, dass nur liquidiert wird, wenn der Investor geduldig ist.
Es bleibt nur noch der vierte Fall zu beachten, also wenn das Projekt in beiden Zuständen liquidiert wird und $l^{LS} = l^{\tilde{}LS} = 1$:

$$\begin{aligned} K_4 &= \theta(C_1 + C_2 + V_1^{LS} - X_1) + (1-\theta)(C_1 + C_2 + V_1^{\tilde{}LS} - X_1) - 1, \\ (1-\theta)(V_1^{\tilde{}LS}) &= (1-\theta) + \theta R - \theta(V_1^{LS} R), \\ K_4 &= \theta(R-1)(1 - V_1^{LS}) + (C_1 + C_2 - X_1) > Z. \end{aligned}$$

Auch diese Kosten werden minimiert, wenn V_1^{LS} maximiert wird. Somit gilt, dass der Gewinn des Unternehmers maximal ist bei $V_1^{LS} = X_1$. Man kann davon ausgehen, dass im asymmetrischen Fall $V_1^{LS} = V_1^{\tilde{}LS} = 1$ gilt. Es ist klar, dass die Auszahlung zum Zeitpunkt $t = 1$ unabhängig vom Zustand sein muss und diese Auszahlungen können dann nur 1 betragen.

3.3 Finanzielle Intermediation

In diesem Abschnitt soll nun gezeigt werden, dass ein Intermediär in der Lage ist, dem Unternehmer einen Kredit zu geben ohne einen Illiquiditätszuschlag verlangen zu müssen. Dies wird vor allem deswegen geschehen, da er in der Lage ist, sich zum Zeitpunkt $t = 1$ glaubhaft zu verpflichten, zum Zeitpunkt $t = 2$, X_2 an seine Gläubiger auszuzahlen. Dadurch ist er in der Lage, zum Zeitpunkt $t = 1$ Liquidität in Höhe von X_2 zu akquirieren, was $S = X_2$ gleichkommt.
Ein Finanzintermediär ist vor allem durch eine zerbrechliche Kapitalstruktur gekennzeichnet. Es sei hier nur an einen möglichen Bank Run erinnert (siehe auch das Modell von Diamond und Dybvig (1983), Überblick bei Vollmer (1999a)). Die eigentliche Dienstleistung eines Finanzintermediärs, oder genauer einer Bank, besteht hier darin, einzelwirtschaftliche Ersparnisse aufzunehmen und diese einzelwirtschaftlich zu investieren (Vollmer, 1999b, S. 30). Wie dies auf das Modell angewendet wird, soll im folgenden Abschnitt dargestellt werden.

3.3.1 Das Grundargument und der Depositenvertrag

Wie im vorigen Abschnitt leicht zu sehen war, kann ein ungelernter Investor zum Zeitpunkt $t = 2$ maximal den Betrag S vom Unternehmer verlangen. Auch wenn der Beziehungsinvestor dem ungelernten Investor zum Zeitpunkt $t = 1$ versprechen würde, zum Zeitpunkt

$t = 2$, X_2 zu zahlen, so ist das nicht glaubhaft. Der einzige Drohpunkt, den der ungelernte Investor hätte, wäre das Projekt bei Nichtzahlung zu übernehmen und selbst zu liquidieren. Dabei könnte er allerdings wiederum lediglich S aus dem Projekt herausholen. Die Struktur einer Bank hilft, dieses Problem zu lösen.
Man muss dabei festhalten, dass es bei einer Bank nicht nur einen ungelernten Investor gibt, sondern unzählige. Bei einem Liquiditätsproblem zum Zeitpunkt $t = 1$ kann die Bank, so die Modellannahme, jederzeit neue Investoren finden, die ihr Liquidität bereitstellen. Auf der Passivseite sind nun also n Geldgeber, die jeder für sich einen Betrag von d_2, also insgesamt $d_2 * n = D_2$, wobei gilt $D_2 < X_2$, zur Verfügung stellen. Der Depositenvertrag besagt nun, dass die Bank zum Zeitpunkt $t = 2$ den Geldgebern wieder d_2 auszahlt. Wenn sie weniger zahlen sollte, so erhält der Depositor die Rechte an den vorhandenen Aktiva und kann diese verwerten, um seine Ansprüche zu stillen. Wenn keine Aktiva mehr vorhanden sind, so geht der Depositor leer aus. Im Folgenden wird gezeigt, dass der Banker kein Interesse an Nachverhandlungen haben wird.

3.3.2 Die Nachverhandlung

Wenn der Banker versucht, zum Zeitpunkt $t = 2$ nachzuverhandeln, dann muss der Depositor entscheiden, ob er dieses Angebot annimmt oder ausschlägt. Nimmt man an, der Banker bietet dem Depositor an, $d_2' < d_2$ zu zahlen, muss man dabei bedenken, dass der Banker dieses Angebot allem Depositoren gleichzeitig stellt und diese sich simultan entscheiden müssen. Erst nach den Verhandlungen kommt es aber zu Auszahlungen. Diese erfolgen nach dem Prinzip: "Wer zuerst kommt, mahlt zuerst.", welches aus den Modellen eines Bank Run bekannt ist. Dem Ersten in der Reihe vor dem Schalter, der sich nun dafür entschieden hatte, das Angebot nicht anzunehmen, werden die Rechte an den Aktiva des Bankers, also auch an dem Projekt übertragen. Wenn keine liquiden Mittel mehr vorhanden sind, kann er direkt zum Unternehmer gehen und Auszahlungen verlangen. Diese werden nun auch in der Höhe des Drohpunktes S getätigt werden. Die Differenz $S - d_2$ wird den anderen Depositoren in der Reihe zum Begleichen ihrer Forderungen zur Verfügung gestellt. Wenn $S < d_2$, erhält der erste Depositor S, alle anderen nach ihm erhalten nichts mehr. Es sei angenommen, dass $S > d_2'$, was keine Einschränkungen der Allgemeinheit nach sich zieht, da die Relation d_2/S mit der Anzahl der Depositoren jederzeit beeinflußbar ist. Die Frage ist, ob es eine dominante Strategie für den Depositor gibt? Angenommen, der betrachtete Depositor steht an einer Stelle in der Reihe, wo das Projekt schon liquidiert wurde (siehe Abbildung 3.2). Der Restbetrag an liquiden Mitteln in der Bank sei mit r gekennzeichnet.

In dieser Abbildung sind in der letzten Zeile die Auszahlungen an den betrachteten Depositor dargestellt. Es ist klar ersichtlich, dass die Entscheidung "Ablehnung des Angebots" schwach dominant ist, denn die Auszahlungen sind bei Ablehnung immer mindestens so groß wie die Auszahlungen bei Annahme des Angebots. (zum Begriff der schwachen Dominanz, siehe Gibbons (1992, S. 4 ff.)). Wie sieht es nun aber aus, wenn das Projekt noch nicht liquidiert wurde. In Abbildung 3.3 wird dieser Zustand dargestellt.

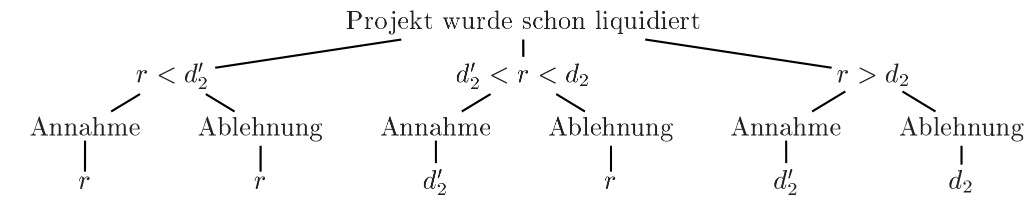

Abbildung 3.2: Entscheidungsmöglichkeiten des Depositors, wenn das Projekt schon liquidiert wurde.

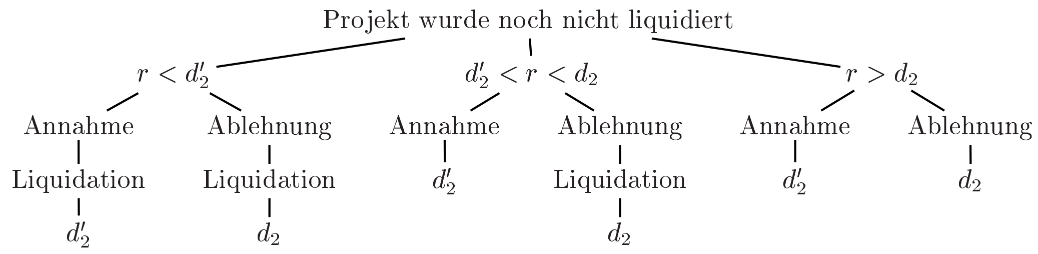

Abbildung 3.3: Entscheidungsmöglichkeiten des Depositors, wenn das Projekt noch nicht liquidiert wurde.

Auch hier ist erkennbar, dass die Entscheidung "Ablehnung des Angebots" schwach dominant ist. Somit gibt es eine schwach dominante Strategie für den Depositor, nämlich das Angebot des Bankers abzulehnen. Der Banker weiß nun von dieser schwachen Dominanz, weiß also, dass der Depositor sein Angebot d_2' ablehnen wird. Dies hat die Konsequenz, dass der Banker beim Versuch der Nachverhandlung alle Rechte beim Projekt und somit auch alle Auszahlungen zum Zeitpunkt $t = 2$ verliert. Da aber seine erwarteten und nachverhandlungssicheren Zahlungen des Unternehmers zum Zeitpunkt $t = 2$ größer sind als die Zahlungen, die er an die Depositoren leisten muss, möchte er auf diese Auszahlungen nicht verzichten und wird nicht versuchen, nachzuverhandeln. Die möglichen Geldgeber zum Zeitpunkt $t = 1$ wissen nun, dass das Zahlungsversprechen d_2 nachverhandlungssicher ist. Das bedeutet, dass der Banker zum Zeitpunkt $t = 1$ maximal Gelder in Höhe von X_2 von neuen Geldgebern akquirieren kann. Er hat somit kein Illiquidationsproblem. Da dies auch der Unternehmer weiß, wird er nicht bereit sein, dem Banker einen Illiquiditätszuschlag zu geben. Dies ist ein deutlicher Vorteil für die intermediäre externe Finanzierung, denn alle Projekte, die die Annahmen 1 bis 4 erfüllen, können somit ohne Probleme intermediär extern finanziert werden.

3.4 Vergleich direkter und intermediärer externer Finanzierung ohne Eigenkapital

Im Folgenden soll verdeutlicht werden, wann es sich für den Unternehmer lohnt, auf direkte externe Finanzierung zu setzen, und wann er das Projekt nur mit Hilfe eines Finanzintermediärs finanzieren kann.
Dazu wird der Illiquiditäts-Zuschlag, der für die Kosten der Finanzierung steht, verglichen. Hierbei kommt mir nun die zusätzliche Annahme der lexikographischen Nutzenfunktion des Unternehmers zu Gute. Der Unternehmer möchte vor allem nicht, dass sein Projekt liquidiert wird und erst dann auf die Kosten sehen. Die Bank wird allerdings das Projekt nie liquidieren. Der Unternehmer wird sich deshalb für die Finanzierungsart entscheiden, die die geringeren Kosten verursacht, also den geringeren Illiquiditäts-Zuschlag Z hat. Dabei ist klar, dass die Bank keine Kosten verursacht. Im Weiteren soll der Fall der asymmetrischen Informationsverteilung betrachtet werden. Deswegen ist klar, dass sich der Unternehmer nur für die direkte Finanzierung entscheiden kann, wenn $\min[W^{LS}, C_1 + S] \geq 1$ (siehe Lemma 1 in Verbindung mit Corollar 1), denn dann hat die direkte Finanzierung ebenfalls einen Zuschlag von 0. In diesem Fall ist der Unternehmer indifferent zwischen direkter und intermediärer externer Finanzierung. Wenn dagegen $\min[W^{LS}, C_1 + S] < 1$, dann ist entweder $Z > 0$ oder das Projekt kann nicht direkt finanziert werden. Hier ist also eindeutig die intermediäre externe Finanzierung von Vorteil.
Ich möchte im weiteren Text davon ausgehen, dass Banken Kosten in Höhe von k verursachen, die bei direkter Finanzierung nicht anfallen. Ich denke, dass dies durchaus plausibel ist, berücksichtigt man zum Beispiel die Kosten der Kontoführung oder der Werbung von Depositoren. Diese Kosten müssten in diesem Fall natürlich vom Unternehmer getragen werden. Das bedeutet, dass nur Projekte von der Bank finanziert werden, wenn vom Unternehmer erwartete Auszahlungen in Höhe von mindestens $(1-\theta) + \theta R + k$ glaubhaft garantiert werden können. Es sei noch einmal daran erinnert, dass der Banker auch weiterhin zum Zeitpunkt $t = 1$ Liquidität in Höhe von X_2 von neuen Geldgebern akquirieren kann. Wenn nun also $\max[X_1, X_2] \geq 1 + k$, dann kann das Projekt auch weiterhin finanziert werden. Der Illiquiditäts-Zuschlag wäre 0. Es käme lediglich der Fixkosten-Zuschlag k dazu, den der Unternehmer tragen muss.
Die direkte Finanzierung ist nun im Vorteil, wenn der Illiquiditäts-Zuschlag kleiner als der Fixkosten-Zuschlag der intermediären Finanzierung ist, also gilt $k > Z$. Wenn $k \leq Z$, dann wird sich der Unternehmer für die intermediäre externe Finanzierung entscheiden. Nun soll untersucht werden, welche Faktoren diese Beziehung beeinflussen. Dazu sei noch einmal an Gleichung (3.1) erinnert: $Z = \theta(R-1)(1 - V_1^{LS})$. Damit gelten folgende Beziehungen:

$$\frac{\partial Z}{\partial \theta} > 0,\ \frac{\partial Z}{\partial R} > 0 \text{ und } \frac{\partial Z}{\partial V_1^{LS}} < 0.$$

Eine direkte Finanzierung wird also leichter möglich, je kleiner die Wahrscheinlichkeit θ ist, einen Illiquidationsschock zu erfahren, je kleiner die Alternativ-Rendite R bei einem Schock ist und je größer die Zahlung an den ungeduldigen Investor zum Zeitpunkt $t = 1$,

V_1^{LS} ist. Wie zu erkennen ist, beträgt $V_1^{LS} = \min[W^{LS}, C_1+S]$ (siehe Lemma 1 und Corollar 1). Im Fall der asymmetrischen Informationsverteilung kann V_1^{LS} bekanntlich nur kleiner oder gleich 1 sein. Wenn aber $\min[W^{LS}, C_1 + S] > 1$, dann wird sich der Unternehmer für die direkte Finanzierung entscheiden, denn der Illiquiditäts-Zuschlag ist 0 und damit kleiner als die Fixkosten k. Der Unternehmer wird sich genau dann für die direkte externe Finanzierung entscheiden, wenn gilt:

$$\begin{aligned} k &> \theta(R-1)(1-\min[W^{LS},(C_1+S)]) \\ \min[W^{LS}, C_1+S] &> 1-\frac{k}{\theta(R-1)}. \end{aligned}$$

Der Sachverhalt lässt sich nun auch in Abbildung 3.4 aufzeigen, in der Z und k abgetragen wurden. Damit wird noch einmal verdeutlicht, dass Projekte existieren, die so ungünstige Auszahlungen und Liquidationserlöse haben, dass sie nicht direkt extern finanziert werden können. Hierfür wird dann der Finanzintermediär benötigt. Werden dessen Kosten allerdings nicht vom Projekt getragen, also wenn gilt: $\max[X_1, X_2] < 1 + k$, dann kann es passieren, dass das Projekt nur vom Investor unter der Bedingung einer Liquidation finanziert werden kann.

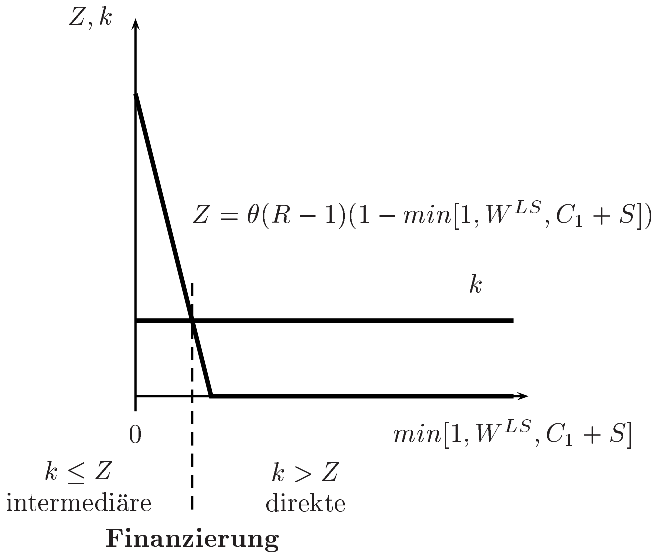

Abbildung 3.4: Vergleich der Kosten intermediärer und direkter Finanzierung ohne Eigenkapital.

Kapitel 4

Ein Modell mit Eigenkapital

In dem bisherigen Modell wurde davon ausgegangen, dass der Unternehmer kein Eigenkapital hat. Im Folgenden wird untersucht, was geschieht, wenn diese Restriktion aufgelöst wird. Dabei wird genauer auf Lemma 1 und seine Restriktionen gesehen. Außerdem wird betrachtet, wann der Unternehmer mit Eigenkapital die direkte und wann er die intermediäre externe Finanzierung wählt. Es sei dabei unterstellt, dass die intermediäre Finanzierung weiterhin keinen Illiquiditäts-Zuschlag benötigt, also weiterhin nur die beschriebenen Fixkosten k hat. Im folgenden Abschnitt soll zunächst untersucht werden, wie sich der Illiquiditäts-Zuschlag des direkten Investors entwickelt.

4.1 Die direkte Finanzierung

Ich habe das Modell von Diamond und Rajan dahingehend weiter entwickelt, dass der Unternehmer einen Teil des Projekts selbst finanziert.[1] Dieser Anteil des Unternehmers heißt im Weiteren f. Der Beziehungsinvestor muss nun also lediglich noch den Anteil $(1-f)$ des Projekts finanzieren. Somit ändert sich der Alternativertrag des Investors, der weiterhin zum Zeitpunkt $t = 1$ einen Illiquiditätsschock erfahren kann. Dieser beträgt jetzt nur noch $(1-f)[\theta R+(1-\theta)]$. Auch Gleichung (3.1) für den Illiquiditäts-Zuschlag Z ändert sich:

$$Z = \theta[(R-1)[(1-f) - V_1^{LS}]]^2 \tag{4.1}$$

Wann kann nun das Projekt unter den oben beschriebenen Bedingungen direkt finanziert werden, ohne dass es in einzelnen Zuständen liquidiert werden muss?[3] Dazu gibt das folgende Lemma Auskunft:

[1] Auf etwaige Veränderungen der Anreizstruktur wird an dieser Stelle nicht eingegangen (siehe dazu Abschnitt 2.1).

[2] Die Berechnung des Illiquiditäts-Zuschlages erfolgt hier genauso wie im Fall ohne Eigenkapital. Nach der Defintion ist $Z = \theta(V_1^{LS} + V_2^{LS}) + (1-\theta)W^{\tilde{}LS} - (1-f)$. Und die Reservationsbedingung für den Unternehmer lautet: $\theta(V_1^{LS}R + V_2^{LS}) + (1-\theta)W^{\tilde{}LS} = (1-f)[\theta R + 1 - \theta]$.

[3] Ich schränke die Frage ein, da es mir im Endeffekt auf den Vergleich direkter und intermediärer Finanzierung ankommt. Wie zuvor festgestellt wurde, wird der Unternehmer das Projekt nur direkt finanzieren, wenn es in keinem Fall liquidiert wird.

Lemma 2 Wenn der eigentliche Kreditvertrag zwischen dem Unternehmer und dem Beziehungsinvestor auf den Typ des Beziehungsinvestors abgestellt werden kann und das Projekt nicht liquidiert werden soll, dann ist die mögliche Finanzierung des Projekts wie folgt charakterisiert:

1. Der Unternehmer wird zum Zeitpunkt $t = 0$ finanziert und er wird den Investor mit einer Illiquiditätsversicherung versorgen; dabei hat der Kredit einen negativen Illiquiditäts-Zuschlag, wenn $\min[C_1 + S, W^{LS}] > 1 - f$.

2. Der Unternehmer wird zum Zeitpunkt $t = 0$ finanziert und der Kredit wird liquid sein ohne Illiquiditäts-Zuschlag, wenn $\min[C_1 + S, W^{LS}] = 1 - f$.

3. Wenn $\min[C_1 + S, W^{LS}] < 1 - f$, dann wird der Unternehmer zum Zeitpunkt $t = 0$ finanziert und der Kredit wird illiquid sein mit einem positiven Illiquiditäts-Zuschlag, wenn entweder

$$\min[W^{\tilde{}LS}, C_1 + X_2] \geq 1 - f + \frac{\theta}{1-\theta} R[1 - f - \min[W^{LS}, (C_1 + S)]], \tag{4.2}$$

oder

$$\min[W^{\tilde{}LS}, C_1 + X_2] \geq 1 - f + \frac{\theta}{1-\theta} \left[\begin{array}{c} R\,(1 - f - C_1 - S) \\ -\min\left\{ \left(W^{LS} - C_1 - S\right) R, X_2 - S \right\} \end{array} \right]. \tag{4.3}$$

4. Der Unternehmer wird in allen anderen Fällen nicht finanziert zum Zeitpunkt $t = 0$.

Beweis: Der Beweis folgt analog dem Beweis von Lemma 1. Es sei zunächst die Gewinnfunktion des Unternehmers genannt:

$$\Phi = C_1 + C_2 - \theta(V_1^{LS} + V_2^{LS}) - (1 - \theta)(V_1^{\tilde{}LS} + V_2^{\tilde{}LS}).$$

Desweiteren wird die Reservationsbedingung des Investors benötigt:

$$\theta(V_1^{LS} R + V_2^{LS}) + (1 - \theta) W^{\tilde{}LS} \geq (1 - f)(\theta R + (1 - \theta)).$$

Dabei muss beachtet werden, dass das Projekt unter keinen Umständen liquidiert werden soll. Deswegen muss für den Investor gelten: $V_1^{LS} \leq C_1 + S$ und

$$\theta(V_1^{LS} R + V_2^{LS}) + (1 - \theta) \min[W^{\tilde{}LS}, C_1 + X_2] \geq (1 - f)(\theta R + (1 - \theta)).$$

Wie schon mehrmals erwähnt und begründet wurde, ist der Gewinn des Unternehmers dann maximal, wenn er dem ungeduldigen Investor zum Zeitpunkt $t = 1$ das maximal mögliche gibt: $V_1^{LS} = \min[W^{LS}, C_1 + S]$. Daraus ergibt sich folgender Zusammenhang:

$$\begin{aligned} (1 - \theta) \min[W^{\tilde{}LS}, C_1 + X_2] &\geq (1 - f)(1 - \theta) + \theta R[(1 - f) - \min[W^{LS}, C_1 + S]], \\ \min[W^{\tilde{}LS}, C_1 + X_2] &\geq (1 - f) + \frac{\theta}{1-\theta} R[(1 - f) - \min[W^{LS}, C_1 + S]]. \end{aligned}$$

Es sei noch der folgende Zusammenhang dargestellt: $W^{\tilde{}LS} = \max[X_1, X_2] \geq W^{LS} = \max[X_1, S, \frac{X_2}{R}]$ und $C_1 + X_2 \geq C_1 + S$. Daraus folgt, dass auch $\min[W^{\tilde{}LS}, C_1 + X_2] \geq \min[W^{LS}, C_1 + S]$. Wenn nun $V_1^{LS} = \min[W^{LS}, C_1 + S] > 1 - f$, dann bedeutet dies, dass auch $\min[W^{\tilde{}LS}, C_1 + X_2] > 1 - f$ und somit die obige Ungleichung erfüllt ist. Der Illiquiditäts-Zuschlag ist kleiner als 0 (Bedingung i.). Wenn nun $V_1^{LS} = 1 - f$, dann heißt das, dass $\min[W^{\tilde{}LS}, C_1 + X_2] \geq 1 - f$. Dadurch ist die obige Ungleichung erfüllt und der Illiquiditäts-Zuschlag beträgt 0 (Bedingung ii.). Desweiteren ist damit auch Ungleichung (4.2) dargestellt. Wenn $V_1^{LS} < 1 - f$, dann ergibt sich aus (4.1), dass $Z > 0$ und somit ist die erste Möglichkeit der Bedingung iii. gezeigt.
Desweiteren wäre es aber auch möglich, dass der Investor das Projekt zum Zeitpunkt $t = 1$ nicht verkauft, sondern wie in meiner Kritik deutlich gemacht, sich selbst einen Kredit in Höhe von maximal S verschafft. Hiermit ergibt sich folgende Reservationsbedingung:

$$\begin{aligned} & \theta[(C_1 + S)R + \min[X_2 - S, (W^{LS} - C_1 - S)R]] + (1-\theta)\min[W^{\tilde{}LS}, X_1 + S] \\ \geq \; & (1-f)(\theta R + (1-\theta)). \end{aligned}$$

Diese Ungleichung umgerechnet ergibt die Ungleichung (4.3). Auch hier ist nach der Fallunterscheidung $V_1^{LS} < 1 - f$ und folglich $Z > 0$, womit die Behauptung iii. endgültig bewiesen wäre. Zusätzlich sind keine weiteren Finanzierungsmöglichkeiten ohne Liquidation des Projekts denkbar und Behauptung iv. und damit Lemma 2 bewiesen.

□

Corollar 3 Wenn $C_1 + X_2 \geq W^{\tilde{}LS}$ und der Illiquidationsschock eine private Information des Beziehungsinvestors ist, dann

1. wird der Kredit liquide sein mit einem Illiquiditäts-Zuschlag von Null unter den Bedingungen i. und ii. von Lemma 2.

2. wird der Kredit illiquid sein. Der Illiquiditäts-Zuschlag wird nicht höher sein und das Projekt kann unter weniger Umständen als unter Bedingung iii. von Lemma 2 verkauft werden.

3. Das Projekt wird nicht seltener ohne Liquidation finanziert in Vergleich zum Zustand, wenn der Vertrag auf den Typ des Investors abgestellt werden kann.

Beweis: Dieser Beweis folgt dem Beweis des Corollar 1. Die Anreize 1 bis 3 gelten auch hier. Der Illiquiditäts-Zuschlag bei asymmetrischer Informationsverteilung kann nicht kleiner als 0 sein. Wenn also $C_1 + S \geq 1 - f$, dann wird beiden Typen von Investoren zum Zeitpunkt $t = 1$, $V_1^{LS} = V_1^{\tilde{}LS} = 1 - f$ und zum Zeitpunkt $t = 2$, $V_2^{LS} = V_2^{\tilde{}LS} = 0$ ausgezahlt (Behauptung i.).
Auch für die Behauptung ii. wird wieder auf die Argumentation des Beweises für Corollar 1 zurückgegriffen. Wenn das Projekt vom ungeduldigen Investor zum Zeitpunkt $t = 1$ nicht

verkauft wird, kann an den einzelnen Auszahlungen so minimal gedreht werden, dass die Anreize 1 und 2 zutreffen.[4] Die Ungleichung (4.2) wird davon nicht berührt. Wenn aber das Projekt zum Zeitpunkt $t = 1$ verkauft wird, dann ist es möglich, dass die Auszahlungen an den geduldigen Investor zum Zeitpunkt $t = 2$ so hoch werden, dass der ungeduldige Investor sich als geduldiger ausgibt und damit insgesamt höhere Auszahlungen erreicht. Unter diesen Umständen dürfte das Projekt vom ungeduldigen Investor zum Zeitpunkt $t = 1$ nicht verkauft werden. Der Illiquiditäts-Zuschlag bleibt allerdings gleich, da in beiden Umständen $V_1^{LS} = \max[W^{LS}, C_1 + S]$. Damit wäre die Behauptung ii. bewiesen.
Es lässt sich zeigen, dass alle Fälle, für die Ungleichung (4.2) gilt, in Ungleichung (4.3) enthalten sind, was wiederum Behauptung iii. beweist.

$\square$

Wie wirkt sich nun das Eigenkapital auf die Finanzierungsmöglichkeiten aus? Es ist ersichtlich, dass mit steigendem f die Finanzierungsmöglichkeiten zunehmen und der Illiquiditäts-Zuschlag abnimmt. Alle Projekte, die ohne Eigenkapital, also bei $f = 0$ direkt finanziert werden konnten, können auch bei Eigenkapital, also $f > 0$ finanziert werden. Klar ist aber auch, dass bei intermediärer Finanzierung weiterhin ein Illiquiditäts-Zuschlag von 0 existiert. Wann ist also nun die direkte Finanzierung gegenüber der intermediären Finanzierung im Vorteil? Und wie wirkt sich das Eigenkapital auf die Beantwortung dieser Frage aus? Dies soll im nächsten Abschnitt geklärt werden.

4.2 Vergleich direkter und intermediärer Finanzierung

Auch in diesem Fall müssen die Nutzen der beiden Finanzierungsarten für den Unternehmer verglichen werden. Durch die lexikographische Nutzenfunktion des Unternehmers ist er vor allem darauf bedacht, dass das Projekt nicht liquidiert wird. Das wird bei intermediärer Finanzierung erreicht. Die Frage ist also, wann die Kosten der direkten Finanzierung, wenn nicht liquidiert werden soll, geringer als die Fixkosten der intermediären Finanzierung ausfallen. Die Kosten der direkten Finanzierung sind, wenn nicht liquidiert wird, gleich dem Illiquiditäts-Zuschlag. Es wird also wieder k mit Z aus Gleichung (4.1) verglichen. Wenn $k > Z$, dann wird der Unternehmer annahmegemäß auf die direkte Finanzierung zurückgreifen. Daraus ergibt sich nun folgender Zusammenhang:

$$\begin{aligned} k &> \theta[(R-1)[(1-f) - V_1^{LS}]] \\ f &> 1 - V_1^{LS} - \frac{k}{\theta(R-1)}. \end{aligned}$$

Die maximal mögliche Zahlung an den ungeduldigen Investor zum Zeitpunkt $t = 1$ ist aber $\min[W^{LS}, C_1 + S]$. Hierbei muss beachtet werden, dass im Falle der asymmetrischen Informationsverteilung der Betrag nie $1 - f$ übersteigen kann. Wenn aber $\min[W^{LS}, C_1 + S] > 1 - f$, dann wird sich der Unternehmer auf jeden Fall direkt finanzieren, denn die

[4] Ich möchte noch einmal festhalten, dass der Nicht-Verkauf hier dafür steht, dass neue Investoren einspringen, die der Beziehungsinvestor mit dem Projekt absichert.

Kosten sind dann auf 0 gefallen und liegen damit unter den Fixkosten einer Bank. Der Unternehmer wird sich genau dann für die direkte externe Finanzierung entscheiden, wenn gilt:

$$f > 1 - \min[W^{LS}, C_1 + S] - \frac{k}{\theta(R-1)}.$$

Wovon ist nun die Entscheidung abhängig? Nachvollziehbar scheint, dass die Kosten der direkten Finanzierung fallen, je größer $\min[W^{LS}, C_1 + S]$, der Eigenkapitalanteil f bzw. die Fixkosten des Bankbetriebs k werden und je kleiner die Wahrscheinlichkeit für den Liquiditätsschock θ bzw. die Alternativrendite R wird. Wenn die Kosten der direkten Finanzierung aber sinken, dann wird der Unternehmer sich auch eher für diese Alternative entscheiden. Dieser Sachverhalt wird noch einmal in Abbildung 4.1 deutlich.

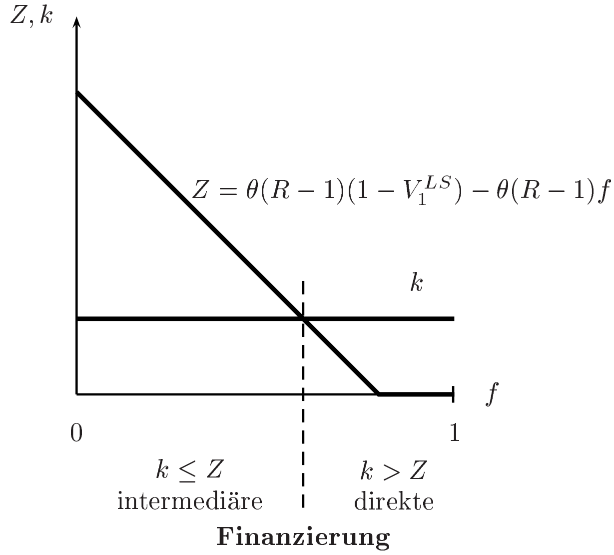

Abbildung 4.1: Vergleich der Kosten intermediärer und externer Finanzierung mit Eigenkapital.

Kapitel 5

Weiterentwicklung des Modells

In den vorangegangenen Kapiteln wurde nun gezeigt, dass Eigenmittel für den Unternehmer eine sehr gute Möglichkeit sind, Probleme zu lösen, die durch Informationsasymmetrien entstanden sind. Es wurde getrennt voneinander gezeigt, dass Eigenkapital einerseits Anreize zur besseren Projektdurchführung setzt und andererseits hilft, nachverhandlungssichere Verträge abzuschließen. In beiden Fällen kann ein Einsatz von Finanzintermediären aber notwendig werden, damit profitable Projekte auch durchgeführt werden können. Ebenso veringert allerdings Eigenkapital die Anzahl der Fälle, in denen das notwendig wird.
Welche Schlussfolgerungen sind für die Praxis zu schließen? Welche Hinweise könnte man als Politikberatung geben? Es gibt zwei Wege, um die Finanzierung profitabler Projekte und Unternehmungen zu fördern. Der erste wäre, die Eigenmittel der Unternehmer zu erhöhen. Eine Möglichkeit besteht darin, dem Unternehmer das Einkommen aus Projekten zu erhöhen, also zum Beispiel Gewinnsteuern zu senken. Der zweite Weg wäre, Banken und andere Finanzintermediäre zu fördern bzw. selbst Kontrolle von Unternehmern durchzuführen. Wie das Modell von Diamond und Rajan (2001) zeigt, ist ein unvollständiger Vertrag für die Bank dann kein Problem, wenn die Fixkosten der Bank gering genug sind. Dann können alle profitablen Projekte zumindest von der Bank finanziert werden. Allerdings kann es Projekte geben, für die die Anreize für die Unternehmer nicht hoch genug sind, wo also selbst Banken dieses Problem nicht lösen kann. Doch auch hier hilft es, die Fixkosten der Überwachung zu senken. Dies kann zum Beispiel durch öffentliche Zertifikate oder langfristige Finanzierungsbeziehungen erreicht werden. Es wurde gezeigt, dass der Umweg über die Banken in vielen Fällen hilfreich und auch notwendig ist, um falschen Anreizen entgegen zu wirken. Vor allem kleine Firmen mit nur wenig Eigenmitteln sind auf die Hilfe von Finanzintermediären angewiesen. Dies könnte zum Beispiel Aufgabe lokaler Banken, wie Sparkassen und Kreditgenossenschaften, sein, die weniger Kosten der Kontrolle haben (siehe dazu Vollmer (2000)). Eine langfristige Kreditbeziehung ist auch beim Modell von Diamond und Rajan (2001) hilfreich, denn dadurch würde Reputation ins Spiel kommen und die Verhandlungsergebnisse verbessern. Der Unternehmer könnte sich glaubhaft zu höheren Zahlungen verpflichten, denn er will auch in Zukunft mit dem gleichen Investor zusammenarbeiten. Ein solches Modell zu entwickelt, das also nicht ein einmaliges Spiel enthält, sondern unendlich wiederholtes Spiel, ist sicherlich eine Feld weiterer Forschung.

Interessant wäre meines Erachtens desweiteren, die Modelle von Holmström und Tirole (1997) und Diamond und Rajan (2001) zusammenzuführen. Was passiert also in einer Modellwelt, in der einerseits der Arbeitseinsatz des Unternehmers vom Investor nicht beobachtbar ist und andererseits unvollständige Verträge abgeschlossen werden. Denkbar wäre hier, dass dem Unternehmer, wie im Kapitel 2.1 geschildert, drei Projekte zur Verfügung stehen. Die Projekte dauern allerdings zwei Perioden, zwischen denen sie liquidiert werden können. Die Liquidationserlöse und die Erträge bei Projektdurchführung (siehe auch Abbildung 3.1 auf Seite 21) sind jedoch zufällig verteilt. Es gelten außerdem unvollständige Verträge, die vor jedem Zeitpunkt nachverhandelt werden können. Der Investor würde bei Scheitern der Verhandlungen die Rechte an den Aktiva und somit die Möglichkeit der Liquidation erhalten. Dieses Modell wrde einige interessante Elemente enthalten. Vor allem die Frage der Mischfinanzierung im Kapitel 2.1 ist hier interessant, denn diese existiert quasi im Modell von Diamond und Rajan (2001) nicht. Als Schlussfolgerungen würden wahrscheinlich stehen, dass auch hier Eigenmittel hilfreich für die Finanzierung der Projekte sind und die Wahrscheinlichkeit der direkten Finanzierung, also an Börsen, verbessert.

Literaturverzeichnis

Arrow, K. J. (1986). Agency and the market, *in* K. J. Arrow und M. D. Intriligator (eds), *Handbook of Mathematical Economics, Vol. III*, Amsterdam, chapter 23, pp. 1183 – 1195.

Dahme, C. (1997). *Systemanalyse menschlichen Handelns: Grundlagen und Ansätze zur Modellbildung*, Opladen.

Diamond, D. W. und Dybvig, P. H. (1983). Bank runs, deposit insurance, and liquidity, *Journal of Political Economy* **91**: 401 – 419.

Diamond, D. W. und Rajan, R. G. (2001). Liquidity risk, liquidation creation, and financial fragility: A theory of banking, *Journal of Political Economy* **109**(2): 287–327.

Erlei, M., Leschke, M. und Sauerland, D. (1999). *Neue Institutionenökonomik*, Stuttgart.

Freixas, X. und Rochet, J.-C. (1997). *Microeconomics of Banking*, Cambridge.

Gibbons, R. (1992). *Game Theory for Applied Economists*, Princeton University Press, New Jersey.

Grossman, S. J. und Hart, O. D. (1986). The costs and benefits of ownership: A theory of vertical and lateral integration, *Journal of Political Economy* **94**: 691 – 719.

Hart, O. (1995). *Firms, Contracts, and Financial Structure*, New York.

Holler, M. J. und Illing, G. (1996). *Einführung in die Spieltheorie*, 3 edn, Berlin u.a.

Holmström, B. und Tirole, J. (1997). Financial intermediation, loanable funds, and the real sector, *The Quarterly Journal of Economics* **CXII**: 663 – 691.

Lenk, T. (1994). Mikroökonomik, *in* R. Neubäumer und B. Hewel (eds), *Volkswirtschaftslehre: Grundlagen der Volkswirtschaftstheorie und Volkswirtschaftspolitik*, Wiesbaden, pp. 31 – 138.

Neuberger, D. (1998). *Mikroökonomik der Bank*, München.

Richter, R. und Furubotn, E. G. (1999). *Neue Institutionenökonomik*, 2 edn, Tübingen.

Schweizer, U. (1999). *Vertragstheorie*, Tuebingen.

Vollmer, U. (1999a). Bankrun und Einlagenversicherung, *Das Wirtschaftsstudium* **28**: 25 – 59.

Vollmer, U. (1999b). Funktionen und Organisation der Bankenwirtschaft, *in* K.-H. Hartwig und H. J. Thieme (eds), *Finanzmärkte*, Stuttgart, pp. 25 – 59.

Vollmer, U. (2000). Warum gibt es (immer noch) Kreditgenossenschaften?: Eine institutionenökonomische Analyse, *Jahrbuch für Wirtschaftswissenschaften: review of economics* **51**: 53 – 74.

Wiese, H. (1999). *Mikroökonomik: Eine Einführung in 365 Fragen*, 2 edn, Berlin u.a.

Wiese, H. (2002). *Entscheidungs- und Spieltheorie*, Berlin u.a.

Wüstneck, K. D. (1966). Einige Gesetzmäßigkeiten und Kategorien der wissenschaftlichen Modellmethode, *Deutsche Zeitschrift für Philosophie* **12**: 1452 – 1467.

Zschocke, D. (1995). *Modellbildung in der Ökonomie*, München.