

# Realoptionsanalyse zur Bewertung von IT-Outsourcing-Projekten

Diplomarbeit am  
Institut für Informatik  
Universität Zürich

Prof. Dr. Gerhard Schwabe  
Betreuer: Prof. Dr. Rudolf Marty

Vorgelegt von  
Beat Affolter  
von Chur GR  
Matrikelnummer: 02-721-298

30. Dezember 2006



*It is not the strongest of the species that survive, nor the most intelligent, but the one most responsive to change (Darwin, 1859).*

## **Zusammenfassung**

Die vorliegende Arbeit versucht die Anwendbarkeit der Realloptionsanalyse zur Bewertung von taktischen und strategischen Outsourcing-Projekten im Informatikbereich aufzuzeigen. Dabei werden zuerst die Charakteristiken von unterschiedlichen Arten von IT-Outsourcing-Projekten untersucht. Es wird dargelegt, welche Schwächen traditionelle qualitative und quantitative Entscheidungsmodelle aufweisen, bevor in die Realloptionsanalyse eingeführt wird. Anschliessend wird gezeigt, wie IT-Outsourcing-Projekte mit Hilfe der Realloptionsanalyse bewertet werden können. Neben der Anwendbarkeit wurde mit Hilfe von Expertengesprächen auch die Anwendung in der Praxis untersucht. Daraus konnten Handlungsempfehlungen abgeleitet werden, welche die Lücke zwischen der theoretischen Anwendbarkeit und der praktischen Anwendung schliessen können.

## **Abstract**

This thesis shows the applicability of the Real Options Analysis approach for decisions of tactical and strategic IT-outsourcing projects. Therefore, the characteristics of different types of IT-outsourcing projects are analyzed. Further, flaccidities of traditional qualitative and quantitative decision models are identified. Afterwards, the Real Options Analysis is introduced and the valuation of IT-outsourcing projects on behalf of Real Options is shown. Besides the applicability, the application in practice is also subject of this thesis. For this purpose, several interviews with experts were done. On this basis, practical recommendations are given to close the gap between the theoretical applicability and the practical application.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Problemstellung . . . . .	2
1.2	Zielsetzung . . . . .	2
1.3	Aufbau . . . . .	3
1.4	Danksagung . . . . .	4
<b>2</b>	<b>Outsourcing im Informatikbereich</b>	<b>5</b>
2.1	Definition und Begriffsabgrenzung . . . . .	5
2.2	Historischer Hintergrund von IT-Outsourcing . . . . .	7
2.3	Theoretische Begründung von IT-Outsourcing . . . . .	9
2.3.1	Transaktionskostentheorie . . . . .	9
2.3.2	Informationsökonomie . . . . .	14
2.4	Motive für IT-Outsourcing . . . . .	17
2.4.1	Kostenreduktion . . . . .	17
2.4.2	Innovation . . . . .	18
2.4.3	Handlungsoptionen . . . . .	19
2.4.4	Weitere Motive . . . . .	21
2.4.5	Konsolidierung der Motive . . . . .	23
2.5	Risiken von IT-Outsourcing . . . . .	24
2.5.1	Risiko des Lock-in . . . . .	25
2.5.2	Risiko der nachträglichen Änderungen . . . . .	25
2.5.3	Risiko der versteckten Kosten . . . . .	26
2.5.4	Risiko von Rechtsstreitigkeiten . . . . .	26
2.5.5	Risiko des Verlusts von Know-how . . . . .	26
2.5.6	Risikomindernde Komponente . . . . .	27
2.6	Klassifizierung von IT-Outsourcingprojekten . . . . .	27
2.6.1	Klassifizierung nach Umfang des Outsourcing . . . . .	28
2.6.2	Klassifizierung nach dem Stil der Beziehung . . . . .	28
2.6.3	Klassifizierung von Millar . . . . .	30
2.6.4	Klassifizierung nach Service-Kategorien . . . . .	30
2.6.5	Standardsoftware . . . . .	32
2.6.6	Konsolidierung der Klassifizierungen . . . . .	32
2.7	Framework zur Analyse von Outsourcing Projekten . . . . .	33

<b>3</b>	<b>Entscheidungsmodelle für IT-Outsourcing-Projekte</b>	<b>35</b>
3.1	Qualitative Entscheidungsmodelle . . . . .	35
3.1.1	Interne Know-how-Verfügbarkeit . . . . .	36
3.1.2	Strategische Bedeutung vs. interne Kompetenz . . . . .	37
3.1.3	Ward/Peppard Modell und Boston Matrix . . . . .	37
3.2	Quantitative Entscheidungsmodelle . . . . .	43
3.2.1	Statische Investitionsrechnung . . . . .	44
3.2.2	Dynamische Investitionsrechnung . . . . .	46
3.2.3	Beurteilung der quantitativen Modelle . . . . .	48
<b>4</b>	<b>Grundlagen der Realloptionsanalyse</b>	<b>50</b>
4.1	Einführung in die Realloptionsanalyse . . . . .	51
4.2	Theoretische Begründung . . . . .	53
4.2.1	Unsicherheit . . . . .	53
4.2.2	Irreversibilität . . . . .	54
4.2.3	Flexibilität . . . . .	55
4.3	Begriffe der Optionstheorie . . . . .	57
4.4	Arten von Realoptionen . . . . .	59
4.4.1	Abbruchoption . . . . .	59
4.4.2	Reduktionsoption . . . . .	59
4.4.3	Erweiterungsoption . . . . .	60
4.4.4	Fortsetzungsoption . . . . .	60
4.4.5	Aufschuboption . . . . .	60
4.4.6	Switch-Option . . . . .	61
4.4.7	Verbundoptionen . . . . .	61
4.5	Vergleich mit Finanzoptionen . . . . .	61
4.6	Wertermittlung von Realoptionen . . . . .	63
4.6.1	Stetige Berechnung - Black/Scholes . . . . .	63
4.6.2	Diskrete Berechnung - Binomialmethode . . . . .	65
4.7	Prozess der Realloptionsanalyse . . . . .	77
4.8	Grenzen der Realloptionsanalyse . . . . .	78
<b>5</b>	<b>Realloptionsanalyse bei IT-Outsourcing</b>	<b>79</b>
5.1	Anwendbarkeit bei allgemeinen IT-Projekten . . . . .	80
5.2	Anwendbarkeit bei IT-Outsourcing . . . . .	81
5.3	Berücksichtigung der Risikoperspektive . . . . .	82
5.4	IT-Outsourcing in der Realloptions-Terminologie . . . . .	83
5.5	Auftretende Optionen bei IT-Outsourcing . . . . .	84
5.6	Anwendung auf verschiedene Entscheidungen . . . . .	86
5.6.1	Taktisches Outsourcing . . . . .	87
5.6.2	Strategisches Outsourcing . . . . .	90
5.6.3	Partielles Outsourcing . . . . .	92
5.6.4	Standardsoftware . . . . .	93
5.6.5	Abhängige Verbundoptionen . . . . .	94
5.7	Wertefaktoren bei IT-Outsourcing . . . . .	94
5.7.1	Unsicherheit bei Outsourcing . . . . .	95
5.7.2	Volatilität . . . . .	96

5.7.3	Nicht-Additivität von Optionswerten . . . . .	97
5.7.4	Switching Costs . . . . .	99
5.7.5	Barrier Value . . . . .	101
5.7.6	Sensitivitätsanalyse . . . . .	103
5.8	Erkenntnisse und Handlungsempfehlungen . . . . .	103
5.8.1	Erkenntnisse aus den Experteninterviews . . . . .	104
5.8.2	Erkenntnisse der theoretischen Arbeit . . . . .	104
5.8.3	Handlungsempfehlungen . . . . .	105
<b>6</b>	<b>Schlussbetrachtung</b>	<b>108</b>
6.1	Ausblick . . . . .	109
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>110</b>
<b>A</b>	<b>Experteninterviews</b>	<b>119</b>
A.1	Interview Yury Zaytsev, Head Global IT, Swiss Re . . . . .	120
A.2	Interview Eduard Gasser, Leiter IT/Operations, GKB . . . . .	122
A.3	Interview Andreas Dietrich, CIO, SBB . . . . .	126
A.4	Interview Jim Barrington, Corporate Chief Information Officer, Novartis . . . . .	129
A.5	Interview Paul Domnick, Head Global Sourcing, Zurich Financial Services . . . . .	132

# Abbildungsverzeichnis

2.1	Einfluss der Transaktionskosten auf die Organisationsform . . . . .	11
2.2	Outsourcing-Klassifikation nach dem Stil der Beziehung . . . . .	29
2.3	Outsourcing-Klassifikation nach Service-Kategorien . . . . .	31
2.4	Entscheidungsfindung mit der Realoptionsanalyse . . . . .	33
3.1	Outsourcing-Strategien nach der internen Know-how-Verfügbarkeit . . . . .	36
3.2	Strategische Bedeutung versus interne Kompetenz . . . . .	37
3.3	Das Applikationsportfoliomodell von Ward und Peppard . . . . .	40
3.4	Sourcing Empfehlungen nach dem Ward/Peppard-Modell . . . . .	42
4.1	Payoff-Diagramme eines Projektes mit und ohne Handlungsoption . . . . .	52
4.2	Wert der Flexibilität . . . . .	56
4.3	Differenz zwischen Realoptionsanalyse und NPV-Analyse . . . . .	57
4.4	Arten von Realoptionen . . . . .	59
4.5	Wertebaum . . . . .	67
4.6	Eine Monte Carlo Simulation mit 1000 Durchläufen . . . . .	69
4.7	Wertebaum unter Berücksichtigung der Cashflows . . . . .	70
4.8	NPV-Analyse und Wertebaum am Automobilbeispiel . . . . .	72
4.9	Optionswert bei Verfall . . . . .	73
4.10	Realoptionsbaum . . . . .	76
4.11	Prozess der Realoptionsanalyse . . . . .	77
5.1	Einfluss von Realoptionen auf das Projektrisiko . . . . .	82
5.2	Auftretende Optionen im Lebenszyklus eines Informatikprojektes . . . . .	85
5.3	Realoptionsbewertung eines taktischen Outsourcing-Projektes . . . . .	89
5.4	Multi-Stage Optionen am Beispiel eines Forschungs- und Entwicklungsprojektes . . . . .	91
5.5	Praktisch additive (oben) und nicht additive Optionen (unten) . . . . .	98
5.6	Barrier Value . . . . .	102
A.1	Outsourcing Entscheidungsraaster der SBB . . . . .	128

# Tabellenverzeichnis

2.1	Rating von Offshore Outsourcing Motiven . . . . .	18
2.2	Motive für Outsourcing . . . . .	22
3.1	Applikationsportfolio nach Ward/Peppard . . . . .	38
3.2	Die Geschäfts-/Systemmatrix . . . . .	41
4.1	Einflussfaktoren auf den Optionswert . . . . .	58
4.2	Unterschied zwischen Finanz- und Realoptionen . . . . .	62
5.1	Abbildung einer Outsourcing-Entscheidung in der Realoptionsterminologie . .	84
5.2	Einfluss der Volatilität auf Optionscharakteristika . . . . .	96

# Kapitel 1

## Einleitung

Das Auslagern von Teilen der unternehmerischen Leistungserbringung ist ein aktuelles und brisantes Thema. Gerade in der Informatik sind Ankündigungen von grossen Outsourcing-Projekten keine Seltenheit mehr. Durch Standardisierung und Globalisierung sind neue Organisationsformen entstanden, welche eine global verteilte Leistungserbringung ermöglichen. Unternehmen können dadurch häufig Kosteneinsparungen erzielen. Aber auch Zugang zu speziellem Know-how oder zusätzliche Flexibilität kann ein Ziel von Auslagerungsprojekten sein (Krcmar, 2005, S. 372).

Outsourcing kann für ein Unternehmen aber auch nicht zu unterschätzende Konsequenzen im Risikobereich haben (Bahli & Rivard, 2003). Die Organisation der Leistungserbringung und interne Strukturen können durch das Auslagern von Prozessen oder Projekten grundlegend verändert werden. Mit dem Auslagern einer Tätigkeit gibt das Unternehmen ausserdem das entsprechende Know-how ausser Haus. Falls ein Outsourcing-Projekt nicht erfolgreich ist, ist es meist nicht einfach rückgängig machbar. Grossen Vorteilen stehen somit auch grosse Risiken gegenüber.

Bereits diese kurzen Gedanken zeigen auf, dass eine Outsourcing-Entscheidung mit entsprechender Sorgfalt getroffen werden soll. Diese Arbeit soll sich deshalb mit der Entscheidungsfindung, im Speziellen der Realoptionsanalyse, bei Outsourcing-Projekten im Informatikbereich beschäftigen.

## 1.1 Problemstellung

Nach dem modernen *Shareholder Value* Ansatz sollte jedes Projekt zur Steigerung oder Beibehaltung des Unternehmenswertes beitragen (Volkart, 2006, S. 43). Dies gilt ebenso für Outsourcing-Projekte. Diese wertzentrierte Perspektive ist aber speziell in der Informatik schwierig einzunehmen, da der Nutzen von IT-Projekten häufig nur sehr schwer mess- oder schätzbar ist. Eine quantitative Projektbewertung zur Entscheidungsfindung im Bereich des IT-Outsourcing basiert deshalb häufig auf statischen Kostenanalysen, welche die Wertgenerierung nicht direkt berücksichtigen.

Doch auch traditionelle Wertanalysen wie *Discounted Cash Flow* und *Net Present Value* vermögen nicht alle Aspekte, welche für die Entscheidungsfindung bei IT-Outsourcing wertrelevant sind, abzudecken (Copeland & Antikarov, 2003). In der modernen Finanzforschung werden deshalb Faktoren wie Flexibilität und Unsicherheit vermehrt als Einflussfaktoren auf den Wert eines Projektes erkannt. Die Realloptionsanalyse ist ein quantitatives Instrument, mit welchem der Projektwert unter Berücksichtigung dieser Faktoren ermittelt werden kann.

## 1.2 Zielsetzung

Die vorliegende Arbeit soll aufzeigen, inwiefern sich die Realloptionsanalyse zur Bewertung von IT-Outsourcingprojekten aus Sicht des Nachfragers eignet, und was bei deren Anwendung beachtet werden sollte. Dazu sollen diejenigen Aspekte von Outsourcing-Projekten herausgearbeitet werden, welche für die Bewertung zentral sind. Es soll aufgezeigt werden, wie sich diese Einflussfaktoren mit der Realloptionsanalyse abbilden lassen und so eine Bewertung durchgeführt werden kann. Expertengespräche sollen dabei den Bezug zur Praxis herstellen und aufzeigen, wie in der Praxis Outsourcing-Projekte bewertet werden. Die gewonnen theoretischen und praktischen Erkenntnissen sollen in konkreten Handlungsempfehlungen konsolidiert werden.

Die Arbeit richtet sich speziell auch an Entscheidungsträger aus der Praxis, welche einen Überblick über dieses Bewertungskonzept erhalten möchten.

### 1.3 Aufbau

Die Arbeit ist folgendermassen aufgebaut. Im Kapitel 2 wird in das Thema Outsourcing im Informatikbereich eingeführt. Dazu wird Outsourcing zuerst theoretisch begründet. Anschliessend werden Motive und Risiken untersucht. Mit Hilfe von verschiedenen Einordnungsrastern wird am Ende des Kapitels versucht eine Klassifizierung von unterschiedlichen Arten von Outsourcing-Projekten zu erreichen.

Kapitel 3 führt in die Entscheidungsfindung bei IT-Outsourcingprojekten ein. Es wird dabei zwischen qualitativen und quantitativen Entscheidungsmodellen unterschieden.

Kapitel 4 legt die Grundlagen der Realloptionsanalyse als ein umfassenderes quantitatives Entscheidungsinstrument. Nach der theoretischen Begründung werden die verschiedenen Optionen dargelegt, bevor die eigentliche Wertermittlung von Realloptionen aufgezeigt wird.

Kapitel 5 konsolidiert die vorangegangenen Kapitel und zeigt, wie die Realloptionsanalyse zur Bewertung von IT-Outsourcingprojekten angewandt werden kann. Neben dem Aufzeigen der Bewertung, wird insbesondere Gewicht auf spezifische Faktoren aus dem Outsourcing-Bereich gelegt, welche den Wert von Realloptionen beeinflussen. In diesem Kapitel werden auch die Erkenntnisse der geführten Expertengespräche eingebunden, welche aufzeigen sollen, wie in der Praxis bewertet wird und welche Faktoren dabei berücksichtigt werden. Handlungsempfehlungen schliessen die entstandene Lücke zwischen den theoretischen Erkenntnissen zur Anwendbarkeit und den praktischen Erfahrungen zur Anwendung der Realloptionsanalyse.

Kapitel 6 bildet schliesslich den Abschluss der Arbeit, und fasst die wichtigsten Erkenntnisse zusammen.

## 1.4 Danksagung

Herzlichen bedanken möchte ich mich an dieser Stelle bei allen Personen, welche mich bei der Erstellung dieser Arbeit auf verschiedenste Weise unterstützt haben.

Ein spezielles Dankeschön geht an meinen Betreuer Prof. Dr. Rudolf Marty, welcher sich nicht nur bereit erklärt hat, diese Arbeit zu beaufsichtigen, sondern mir während der Umsetzung auch mit seinem Rat zur Seite gestanden ist. Sein Gastvortrag in einer Vorlesung war es, welcher meine Faszination für das Themengebiet der Realloptionen geweckt hat.

Weiter gilt mein Dank den Interviewpartnern aus der Praxis, welche sich Zeit für ein Gespräch mit mir genommen haben. Es sind dies: Yury Zaytsev (Head Global IT, Swiss Re), Eduard Gasser (Leiter IT/Operations, Graubündner Kantonalbank), Andreas Dietrich (CIO, SBB), Jim Barrington (CIOO, Novartis) und Paul Domnick (Head Global Sourcing, Zurich Financial Services). Ohne ihre Bereitschaft wäre der gewünschte Praxisbezug dieser Arbeit nicht möglich gewesen.

Besten Dank auch Herrn Prof. Dr. Gerhard Schwabe, welcher mir ermöglichte, die Diplomarbeit an seinem Lehrstuhl durchzuführen. Weiter möchte ich mich auch bei Benjamin Wilding und Pietro Scialdone für das Korrekturlesen und den fachlichen Input bedanken. Nicht zuletzt gilt mein Dank auch meinem persönlichen Umfeld, welches während der Bearbeitungszeit einige Einschränkungen in Kauf nehmen musste, es aber stets verstand, mir den notwendigen Ausgleich zu verschaffen.

## Kapitel 2

# Outsourcing im Informatikbereich

Dieses Kapitel dient der Einführung in den Themenbereich Outsourcing. Anschliessend an die Begriffsdefinition wird auf die historische Entwicklung eingegangen. Dies dient primär der Veranschaulichung der Dynamik und Veränderung in diesem Gebiet. Danach werden Motive und Risiken untersucht. Anschliessend wird versucht eine Klassifizierung von unterschiedlichen Outsourcing-Kategorien vorzunehmen. Zu diesem Zweck werden verschiedene Modelle aus der Literatur vorgestellt, um eine für die weitere Arbeit geeignete Klassifizierung abzuleiten. Am Schluss des Kapitels werden die gewonnenen Erkenntnisse in einem Framework konsolidiert, welches bei der Anwendung der Realoptionsanalyse zur Bewertung von IT-Outsourcing-Projekten in Kapitel 5 verwendet werden wird.

### 2.1 Definition und Begriffsabgrenzung

Das heute gebräuchliche Kunstwort *Outsourcing* wird durch das Zusammensetzen von folgenden Bestandteilen gebildet (Bauknecht, 2002):

- OUTside
- reSOURCE
- usING

Outsourcing bedeutet folglich das Benutzen von externen Ressourcen für den eigenen Unternehmenszweck. Unternehmen müssen nicht zwingend alle Aktivitäten ihrer Leistung selbst erbringen. Wird eine Aktivität der Wertschöpfungskette eingekauft, spricht man von Outsourcing (Datta, 2006, S. 3). Die Literatur liefert weiter verschiedene Definitionen des Begriffes IT-Outsourcing. Diese widerspiegeln jeweils das unterschiedliche Verständnis der Tragweite eines Outsourcing-Projektes in der Informatik. Ältere Definitionen gehen von einem klaren Bezug von IT-Outsourcing zur IT-Infrastruktur aus:

*[IT-Outsourcing ist der] längerfristige externe Bezug einer wesentlichen Leistung oder Funktion im Aufbau oder Betrieb der IT-Infrastruktur (Billeter, 1995, S. 11).*

*[...] The significant contribution by external vendors in the physical and/or human resources associated with the entire or specific components of the IT infrastructure in the user organization (Loh & Venkatraman, 1992b, S. 20).*

Modernere Definitionen vermeiden diesen direkten Bezug zur Infrastruktur. Vermehrt wird die Informatik eines Unternehmens als Ansammlung von Services und Prozessen, welche wesentlich zum Geschäftserfolg beitragen, verstanden. Entsprechend haben sich auch die Definitionen in der Literatur angepasst:

*[...] The purchase of a good or service that was previously provided internally (Lacity & Hirschheim, 1993, S. 4).*

*[Outsourcing] bedeutet, dass einzelne Aufgaben der IT oder die gesamten IT-Aufgaben an ein anderes Unternehmen abgegeben werden. Es umfasst sowohl die Auslagerung (externes Outsourcing), die Übertragung von Aufgaben an ein externes Unternehmen sowie die Ausgliederung (internes Outsourcing) an ein rechtlich verbundenes anderes Unternehmen (Krcmar, 2005, S. 371).*

Der nächste Abschnitt über die historische Entwicklung von IT-Outsourcing verdeutlicht die Veränderung in Umfang sowie der Art und Weise, welche das Outsourcing in der Vergangenheit erfahren hat.

## 2.2 Historischer Hintergrund von IT-Outsourcing

Die historische Entwicklung von IT-Outsourcing kann in verschiedene Epochen eingeteilt werden. Von den 1960er Jahren bis heute hat sich das Umfeld der Informatik im Unternehmen grundlegend verändert und somit auch die Rolle des Outsourcing in der Informatik. Aus diesem Grund wird an dieser Stelle eine kurze Zusammenfassung der Geschichte des Outsourcing wiedergegeben<sup>1</sup>.

**1960er Jahre: Fokus Infrastruktur** Der erste in der Literatur bekannte Fall von Outsourcing im Informatikbereich datiert auf das Jahr 1963. Blue Cross of Pennsylvania übergab damals sämtliche Datenverarbeitungsdienste an Electronic Data Systems (EDS)<sup>2</sup>. EDS übernahm die gesamte Informatikabteilung mit sämtlichen Mitarbeitenden (Hirschheim, George & Wong, 2004). Dies war für diese Dekade ein aussergewöhnliches Geschäft. Im weiteren Verlauf der 60er Jahre ging es bei Outsourcing-Projekten vornehmlich darum, die Informatik Infrastruktur auszulagern. Damals bestand diese Infrastruktur zumeist aus teuren und grossen Mainframes, bei welchen durch Zusammengehen mit Partnern hohe Skalenerträge generiert werden konnten (Lee et al., 2003).

**1970er Jahre: Fokus Software** Ab 1970 kamen die ersten Standardsoftwarepakete auf den Markt und *programming by contract* wurde zum zentralen Thema in der Outsourcing-Industrie. *Programming by contract* beschreibt eine Vorgehensweise beim Design und Entwicklung von Software. Eingeführt wurde sie mit der Programmiersprache Eiffel<sup>3</sup>. Dabei geht es darum, das Zusammenwirken einzelner Softwaremodule durch genau definierte Verträge festzulegen. Dies war zugleich ein erster Schritt in Richtung der Trennbarkeit von Anforderungsdefinition und Entwicklung von Software (Tinselboer, 2005).

---

<sup>1</sup>Eine ausführlichere Darstellung der Geschichte von IT-Outsourcing findet sich in Lee, Huynh, Kwok und Pi (2003).

<sup>2</sup>EDS ist auch heute noch im Outsourcing-Geschäft tätig. Der Konzern beschäftigt weltweit über 100'000 Mitarbeitende (EDS, 2006).

<sup>3</sup>Standards und weitere Informationen zu Eiffel online im Internet: <http://www.ecma-international.org/publications/standards/> (Stand: 20. Dezember 2006).

**1980er Jahre: Fokus Standardisierung** Die 1980er Jahre waren aus Sicht des Outsourcings ruhige Jahre. Die Einführung von kleineren, günstigeren *Personal Computers* ermöglichte es Firmen fortan ihre eigene Informatik zu betreiben. Unterstützt wurde dieser Trend durch vermehrte vertikale Integration von Geschäftsprozessen, zum Beispiel durch Bildung von Konglomeraten. Die Informatik wurde als wertgenerierendes Element innerhalb der Unternehmen betrachtet. Firmen konnten standardisierte Ausrüstung kaufen und diese auf individuelle Art einsetzen (Lee et al., 2003).

Nach einem langwierigen Gerichtsprozess war es Ende der 1980er Jahre auch für IBM möglich, in den lukrativen Markt einzusteigen. 1989 schloss IBM den wohl berühmtesten Outsourcing-Vertrag in der Geschichte ab. IBM übernahm zusammen mit DEC die gesamte Informatikabteilung von Kodak. Dies war das erste Outsourcing-Geschäft dieser Größenordnung. Kodak gehörte damals zu den zwanzig grössten Firmen der Vereinigten Staaten und die Vertragssumme belief sich auf über 500 Millionen Dollar (Lee, Huynh, Chi-wai & Pi, 2000).

**1990er Jahre bis heute: Fokus Totallösungen** Im letzten Jahrzehnt des zwanzigsten Jahrhundert verschob sich der Fokus der Outsourcing-Industrie von einzelnen klar definierten Aufgaben hin zu umfassenden Lösungen. Netzwerk, Telekommunikation, Integration von verteilten System, Applikationsentwicklung und der Betrieb der Systeme standen nun im Zentrum. Die Leistungen wurden vermehrt von externen Experten im Haus erbracht. Häufig betrieben die Dienstleister die Plattformen bei den Firmen selbst, oder übernahmen sogar deren Infrastruktur und Personal, um diese dann dem Kunden zurückzuvermieten (Lee et al., 2003). Als neues Phänomen wurde auch das Auslagern von ganzen Geschäftsprozessen beobachtet.

## 2.3 Theoretische Begründung von IT-Outsourcing

Es gibt verschiedene Ansätze das Phänomen Outsourcing zu erklären. Die am meisten beachtete Theorie in der Literatur ist dabei die Transaktionskostentheorie, welche nachfolgend beschrieben wird. Anschliessend wird auf das Gebiet der Informationsökonomik eingegangen, welches ebenfalls als Erklärung für Outsourcing dienen kann.

### 2.3.1 Transaktionskostentheorie

Die Transaktionskostentheorie bietet eine Erklärung auf die Frage, unter welchen Umständen Güter oder Dienstleistungen intern bereitgestellt oder auf dem Markt über Verträge eingekauft werden. Unter dem Betrachtungswinkel der Transaktionskosten bedarf nicht das Outsourcing einer Erklärung; vielmehr stellt die interne Bereitstellung den zu erklärenden Spezialfall dar.

Zuerst wird die Theorie in ihren Grundzügen und ihren wichtigsten Einflussfaktoren dargestellt, bevor anschliessend die Relevanz für das Outsourcing von Informationstechnologie untersucht wird.

#### 2.3.1.1 Begründung der Transaktionskostentheorie

Die ökonomische Theorie bot bis in die 30er Jahre des zwanzigsten Jahrhunderts keine Erklärung für das Auftreten von Unternehmen in der Wirtschaft. Unter Annahme von effizienten Märkten würde das Wirtschaftssystem aus Individuen bestehen, welche sich über den Markt mit Gütern und Dienstleistungen von anderen Individuen bedienen. Coase (1937) lieferte erstmals einen Erklärungsansatz für das Entstehen von Firmen. Er erkannte, dass die Benützung des Marktes mit Kosten verbunden ist, welche unter Umständen so hoch sein können, dass sich die hierarchische Organisation eines Unternehmens lohnt. Er sprach in diesem Zusammenhang von *Exchange Transactions*, welche bei der Benützung des Marktes auftreten. Innerhalb einer Firma entfallen diese, dafür entsteht ein zusätzlicher Aufwand für die Koordination. Es wird dabei angenommen, dass einzelne Marktteilnehmer die Höhe der Transaktionskosten bewerten und minimieren (Koye, 2005, S. 117). Mit dieser Erkenntnis erreichte Coase die

Verbindung der ökonomischen Theorie mit der organisatorischen Wirklichkeit.

Williamson (1975) beschäftigte später die Frage, weshalb im Laufe des 20. Jahrhunderts zunehmend grosse Konglomerate zu beobachten waren. Aufgrund von Skaleneffekten ging man davon aus, dass Güter und Dienstleistungen, wenn nicht von marktteilnehmenden Individuen, dann zumindest von in höchstem Masse spezialisierten Firmen erbracht werden müssten (Lacity & Willcocks, 1995). Bei Williamson tritt als Erklärung erstmals der Begriff der Transaktionskosten auf, welcher sich aus folgenden Komponenten zusammensetzt:

- Überwachungskosten
- Kontrollkosten
- Abwicklungskosten

Offenbar können diese den Markt betreffenden Faktoren zu der ökonomisch sinnvollen Bildung von Konglomeraten führen (Williamson, 1985). Laut Williamson bilden die Produktionskosten zusammen mit den Transaktionskosten die alleinige Grundlage für die Entscheidung, ob ein Gut intern hergestellt, oder extern zugekauft werden soll (Lacity & Hirschheim, 1993):

*The criterion for organizing transactions is assumed to be the strictly instrumental one of cost-economizing. Essentially this takes two parts: economizing on production expense and economizing on transaction costs (Williamson, 1979, S. 245).*

Im nächsten Abschnitt wird vertiefter auf die Einflussgrössen der Transaktionskosten eingegangen.

### **2.3.1.2 Einflussfaktoren der Transaktionskosten**

Da Transaktionskosten eine abstrakte Grösse darstellen, ist es kaum möglich präzise Angaben oder Schätzungen über die Höhe der Transaktionskosten zu machen. Williamson erarbeitete jedoch ein Modell, welches es erlaubt, die Höhe der Transaktionskosten und somit die optimale

Frequency	Asset specificity		
	Non-specific	Mixed	Idiosyncractic
Occasional transaction	Market governance with contract equivalent to a sale	Market governance with trilateral contract	
Recurrent transaction		Market governance with bilateral contract	Hierarchical governance

Abbildung 2.1: Einfluss der Transaktionskosten auf die Organisationsform  
 Quelle: Williamson (1979, S. 253), entnommen aus (Lacity & Hirschheim, 1993, S. 31)

Organisationsform für den untersuchten Fall zu finden. Dazu teilte er die Transaktionskosten in zwei Dimensionen auf (Williamson, 1979):

- Spezifität des Assets: Welchen Grad an Anpasstheit an den Kunden weist das Gut oder die Dienstleistung auf? Gemessen werden kann dies am Minderwert, der bei einem Verkauf an die Firma, welche das zweithöchste Angebot für das Gut oder die Dienstleistung machen würde, resultieren würde (Aubert, Rivard & Patry, 2004).
- Frequenz der Erstellung: Wie häufig wird das Gut oder die Dienstleistung bereitgestellt? Im Modell wird zwischen *wiederkehrend* und *gelegentlich* unterschieden.

Diese zwei Faktoren führt Williamson in Abbildung 2.1 ineinander und gibt Empfehlungen über die optimale Organisationsform. Dabei wird eine Organisation über den Markt speziell bei nicht-spezifischen Dienstleistungen oder nur sporadisch auftretenden Transaktionen vorgeschlagen. Eine hierarchische Organisation wird nur für sehr spezifische und dauernd auftretende Dienstleistungen oder Produkte empfohlen.

Williamson führt weiter folgende zwei Faktoren an, welche einen Einfluss auf die Höhe der Transaktionskosten haben können (Aubert et al., 2004):

- Unsicherheit: Der Mensch kann nicht alle Information zu einer Transaktion finden oder verarbeiten. Dies führt zu einem Niveau von Unsicherheit.
- Opportunismus: Der Mensch ist bestrebt seinen eigenen Nutzen zu maximieren und ist vorab den eigenen Interessen verpflichtet. Dies führt zu asymmetrischer Information.

Im Hinblick auf die spätere Betrachtung der Realloptionsanalyse interessieren an dieser Stelle besonders Williamsons Erkenntnisse zum Thema Unsicherheit. Laut Williamson erhöht zunehmende Unsicherheit die Transaktionskosten bei spezifischen Transaktionen, da durch unvorhergesehene Entwicklungen häufig Vertragslücken auftreten, zu deren Beseitigung wiederum Zeit und Ressourcen aufgewendet werden müssen. Deshalb kann besonders hohe Unsicherheit bei spezifischen Transaktionen dazu führen, dass das Gut oder die Dienstleistung entweder intern bereitgestellt wird, oder der Nachfrager auf gewisse Spezifitäten verzichtet, um der Transaktion einen höheren Grad an Standardisierung zu verleihen (Lacity & Hirschheim, 1993). Bei nicht spezifischen Transaktionen hat der Grad der Unsicherheit jedoch keinen Einfluss auf die Organisationsform. Williamson begründet diese Aussage mit der Standardisierung der nicht spezifischen Transaktionen. Standardisierte Transaktionen sind schnell arrangiert und wieder gelöst, egal wie hoch die Unsicherheit auch sein mag (Williamson, 1979).

Opportunismus, beziehungsweise asymmetrische Information führen zu einem Vorteil des Outsourcing-Anbieters. Besonders fällt dies bei einer kleinen Anzahl von Anbietern ins Gewicht. Dies erlaubt den Anbietern einen höheren Preis zu verlangen oder spezielle versteckte Gebühren einzubauen (Lacity & Hirschheim, 1993).

*It exists in circumstances in which one of the parties to an exchange is much better informed than is the other regarding underlying conditions germane to the trade, and the second party cannot achieve information parity except at great cost - because he cannot rely on the first party to disclose the information in a fully candid manner (Williamson, 1975, S. 14).*

Williamson trägt dem Aspekt des Opportunismus Rechnung, indem er für die verschiedenen Einordnungen in sein Raster unterschiedliche Vertragsarten vorschlägt<sup>4</sup>.

Nicht zu unterschätzen sind auch die für die Realloptionsanalyse interessanten Wechselkosten. Besonders im Bereich der Informationstechnologie ist es meist nur unter hohen Kosten möglich den ausgelagerten Bereich einem anderen Anbieter zu übertragen oder wieder in die eigene Firma einzugliedern (Lacity & Willcocks, 1995). Abschnitt 5.7.4 geht vertiefter auf diese Thematik ein.

### **2.3.1.3 Bedeutung der Transaktionskostentheorie für IT-Outsourcing**

Es stellt sich nun die Frage, ob die Transaktionskostentheorie die tatsächlich getätigten Outsourcing-Entscheidungen zu erklären vermag. Verschiedene Untersuchungen wurden durchgeführt, um dies herauszufinden und die Transaktionskostentheorie mit empirischer Evidenz zu unterlegen.

Lacity und Willcocks (1995) untersuchten 61 grosse (mindestens 80 Prozent des Budgets waren betroffen) Sourcing-Entscheidungen in Grossbritannien und den USA. Auf den ersten Blick waren nur 12.5 Prozent der Entscheidungen mit der Transaktionskostentheorie vorhersehbar. Aus Sicht der Verfechter der Transaktionskostentheorie sind jedoch alle Entscheidungen mit dem Einfluss der weiter oben behandelten Faktoren Unsicherheit und Opportunismus erklärbar. Die Untersuchung zeigt deshalb, dass die Transaktionskostentheorie durchaus zur Analyse und Erklärung von Outsourcing Entscheidungen im Informationstechnologiebereich angewendet werden kann. Im Entscheidungsfindungsprozess ist die Anwendung jedoch starken Restriktionen unterworfen, da die Einflussfaktoren im Voraus zu wenig genau geschätzt werden können und eine Erklärung erst im Nachhinein mit den korrigierenden Einflussfaktoren gegeben werden kann.

Eine weitere Untersuchung von Aubert et al. (2004) zeigt insbesondere wie die einzelnen Einflussfaktoren auf eine Outsourcing-Entscheidung wirken. Bei 355 Befragungen resultierte ein positiver Zusammenhang zwischen Spezifität und dem Grad des Outsourcing. Dies war so

---

<sup>4</sup>Die verschiedenen Vertragsarten werden in dieser Arbeit nicht behandelt. Dazu sei auf Williamson (1985) und Lacity und Hirschheim (1993) verwiesen.

nicht zu erwarten, da eine höhere Spezifität erwartungsgemäss eher zu interner Bereitstellung führen sollte. Aubert erklärt dies mit der grundsätzlichen Nicht-Spezifität des grössten Teils der Informationstechnologie, welche jedoch in vielen unterschiedlichen Formen eingesetzt werden könne. Dies führt dazu, dass für nicht spezifische Güter spezifisches Know-how gefragt ist (Aubert et al., 2004).

Nicht nur der Einfluss der Transaktionskosten auf die IT wurde untersucht, sondern auch die Wirkung der Informationstechnologie auf die Transaktionskosten. Malone, Yates und Benjamin (1987, S. 496) beschreiben drei Kräfte der Informationstechnologie, welche einen Einfluss auf die Transaktionskosten haben: Die elektronische Kommunikation, die elektronische Vermittlung und die elektronische Integration. Da alle Faktoren zu einer Senkung der Transaktionskosten beitragen, wird eine vermehrte Benutzung des Marktes prognostiziert. Dies stimmt auch mit dem zunehmenden Auftreten von Outsourcing überein. Neuere Untersuchungen relativieren diese Aussage jedoch, da die Informationstechnologie nicht nur die Transaktionskosten des Marktes, sondern auch die Transaktionskosten innerhalb des Unternehmens senkt (Walden & Hoffman, 2006, S. 3).

Die angeführten Untersuchungen zeigen deutlich, dass die Transaktionskostentheorie zwar eine fundierte theoretische Erklärung für Outsourcing liefert, aber aufgrund der komplexen und versteckten Kosten kaum für eine Entscheidungsfindung in Frage kommen kann. Meist ist eine plausible Erklärung erst mit nachträglich erworbenem Wissen oder Interpretationen möglich. Die Transaktionskostentheorie wird im Kapitel 4 über die Realloptionsanalyse wieder aufgegriffen.

### **2.3.2 Informationsökonomie**

Auch die Informationsökonomie bietet einen Ansatz für die Erklärung des Auftretens von Unternehmen. Der informationsökonomische Ansatz baut auf der Frage auf, welche Rolle Information bei ökonomischen Entscheidungen und Organisationen einnimmt. Die Rolle der Information und vor allem deren Verteilung innerhalb des Systems wurde in der ökonomischen Theorie erst in den 1960er Jahren erkannt (Stiglitz, 1985). Ursprung der Informationsökonomie war die Erkenntnis, dass Information häufig asymmetrisch verteilt ist. Informationsasymme-

trie führt wiederum zu Unsicherheiten. Dabei kann zwischen endogenen und exogenen Unsicherheiten unterschieden werden. Endogene Unsicherheiten treten aufgrund von Informationsasymmetrien innerhalb einer konkreten Beziehung auf, während exogene Unsicherheiten die Folge von Informationsasymmetrie ausserhalb einer konkreten Beziehung sind (Hirshleifer & Riley, 1979)<sup>5</sup>. Um die Folgen der Informationsasymmetrie in der Ökonomie zu beschreiben, wurde der Begriff der *Principal-Agent* Theorie eingeführt. Beschrieben wird dabei eine bilaterale Beziehung, in welcher der Prinzipal der Auftraggeber und der Agent der Ausführende ist. Das Verhalten des Agenten wird über einen Vertrag geregelt (Macho-Stadler & Pérez-Castrillo, 2001, S. 5). Ein Agent kann gleichzeitig auch wieder Prinzipal sein. Zum Beispiel ist ein Entwickler Agent seines Unternehmens, aber gleichzeitig Prinzipal seines Zahnarztes. Organisationen und Märkte sind somit ganz Geflechte von Prinzipal-Agenten Beziehungen (Picot, Rehwald & Wigand, 2001, S. 56). Nachfolgend werden die bedeutendsten Auswirkungen der Informationsasymmetrie anhand solcher Prinzipal-Agenten Beziehungen dargelegt.

### 2.3.2.1 Moral Hazard

Ein *Moral Hazard* Problem entsteht, wenn die Tätigkeit des Agenten nach Vertragsabschluss nicht überprüft werden kann. So ist es zum Beispiel schwierig, einen Wissenschaftler, der über komplexe Probleme nachdenkt, von seinem Kollegen, der über die nächste Party sinniert, zu unterscheiden. Der Begriff *Moral Hazard* entstammt ursprünglich der Versicherungsterminologie. In diesem Bereich entsteht Moral Hazard, wenn sich die Anreizlage eines Versicherungskunden nach Vertragsabschluss geändert hat. Er hat dann weniger Interesse vorsichtig mit dem versicherten Gut umzugehen oder Schaden zu minimieren. Dieses Verhalten ist für die Versicherung jedoch nicht beobachtbar (Macho-Stadler & Pérez-Castrillo, 2001, S. 10). Ein anderer Begriff für *Moral Hazard* ist *Hidden Action*. Moral Hazard kann mit Interessensangleichung oder teilweise mit Überwachung gelöst werden (Picot et al., 2001, S. 60).

---

<sup>5</sup>Zitiert aus: Dimpfel und Algesheimer (2002, S. 6).

### 2.3.2.2 Adverse Selektion

Adverse Selektion kann auftreten, wenn der Agent im Besitz von privater Information ist, bevor er den Vertrag eingeht (Macho-Stadler & Pérez-Castrillo, 2001, S. 11). Akerlof (1970) beschreibt dieses Phänomen anhand des Gebrauchtwagenmarktes, bei welchem die Qualität vom Käufer im Voraus nicht exakt bestimmbar ist. Werden auf dem Markt gute und schlechte Wagen angeboten, ist der Käufer höchstens bereit den durchschnittlichen Preis zu bezahlen. Den Verkäufern der guten Wagen ist dieser Preis zu niedrig und sie werden sich vom Markt zurückziehen. Infolgedessen werden immer nur Wagen einer niedrigeren als dem Marktpreis entsprechenden Qualität angeboten. Die Käufer werden dies nicht akzeptieren und der Markt bricht zusammen. Dieses Problem wird auch mit *Hidden Characteristics* beschrieben. Gelöst werden kann dieses Problem zum Beispiel mit Signalling (Spence, 1973). Dabei versucht der Agent den Prinzipal seine Eigenschaften offenzulegen (Picot et al., 2001, S. 58). Im Gebrauchtwagenmarkt kann dies zum Beispiel durch die Gewährung einer Garantie geschehen.

### 2.3.2.3 Hold up

Hold up ist ein Phänomen, welches bei Abhängigkeiten auftreten kann. In der Literatur wird *Hold up* auch als *Hidden Intention* bezeichnet. Es handelt sich dabei um die opportunistische Ausnutzung von bestehenden Abhängigkeiten. Dabei sind die Absichten des Agenten dem Prinzipal unbekannt. Als Beispiel kann eine bestehende Outsourcing-Beziehung herangezogen werden. Nachdem der Nachfrager genügend abhängig vom Anbieter ist, kann dieser zum Beispiel die Preise erhöhen. Da der Nachfrager in einer Beziehung mit Abhängigkeit nicht einfach den Anbieter wechseln kann, muss dieser die höheren Kosten akzeptieren. Ausgleich kann hier durch Interessensangleichung, zum Beispiel Kapitalbeteiligung, erreicht werden (Picot et al., 2001, S. 60).

### 2.3.2.4 Relevanz der Informationsökonomie für IT-Outsourcing

Ähnlich der Transaktionskostentheorie versucht die Informationsökonomie die Organisation auf den Märkten zu erklären. Es wird dabei diejenige Organisationsform gewählt, bei wel-

cher die Effekte der Informationsasymmetrie am geringsten sind oder bei welcher die Gegenmassnahmen am effizientesten umgesetzt werden können. Informatiker gehören der Kategorie der *Knowledge Worker* (Englisch für “Wissensarbeiter”) an. Ein grosser Teil ihrer Arbeit ist deshalb nicht beobachtbar. Aus diesem Grund ist in der Informationstechnologie besonders auf korrekte Anreize zu achten (Walden & Hoffman, 2006, S. 4).

Zusammen mit der Transaktionskostentheorie bietet die Informationsökonomie ein in der ökonomischen Forschung verankertes Fundament zur Erklärung von Outsourcing (Dimpfel & Algesheimer, 2002, S. 5).

## 2.4 Motive für IT-Outsourcing

Jedes Projekt eines Unternehmens sollte gemäss dem modernen *Shareholder Value* Ansatz der Steigerung oder zumindest Erhaltung des Unternehmenswertes verpflichtet sein (Marty, 2006, S. 11). Dies gilt auch für Outsourcing-Projekte. Das oberste Motiv der Wertgenerierung kann durch Anstreben von verschiedenen Projektzielen erreicht werden. Im Folgenden werden die wichtigsten praktischen Gründe für Outsourcing vorgestellt: Kostensenkung, Innovation und das Erarbeiten von zukünftigen Handlungsoptionen. Dass diese Ziele nicht nur getrennt beobachtet werden können, sondern teilweise ineinander überfliessen, wird am Ende dieses Abschnittes dargestellt.

### 2.4.1 Kostenreduktion

Unter dem Oberbegriff der Kostenreduktion lassen sich verschiedene Ausprägungen subsumieren (Krcmar, 2005, S. 372):

- Reduktion der laufenden Kosten durch Effizienzsteigerung
- Fixkostenreduktion

Nutzen	Bedeutung*
Kostenreduktion	4.9
Zugang zu Know How	4.9
Durchgehende Arbeitszeit (24/7)	3.7
Erhöhte Flexibilität	3.4
Zugang zu Universitäten des Gastlandes	3.1

\*basierend auf einer Skala von 1-5, wobei 5 die grösste Bedeutung darstellt.

Tabelle 2.1: Rating von Offshore Outsourcing Motiven  
 Quelle: Djavanshir (2005, S. 33)

Die Kostenreduktion durch Effizienzsteigerung beruht hauptsächlich auf der Argumentation der Transaktionskostentheorie, welche in Abschnitt 2.3.1 vorgestellt worden ist. Demnach kann der Markt unter gewissen Bedingungen Leistungen effizienter anbieten, als dies innerhalb eines nicht auf diese Leistung spezialisierten Unternehmens geschehen könnte. Die Umwandlung von Fixkosten in variable Kosten bedeutet für das Unternehmen eine schlankere Struktur und bedarfsgerechten Leistungsbezug. Bis zu Beginn der neunziger Jahre wurden Kostensenkungen auch durch Untersuchungen als Haupttreiber von Outsourcing bestätigt (Lacity & Hirschheim, 1993).

## 2.4.2 Innovation

Neuere Untersuchungen heben neben der Kostenfrage vermehrt auch strategische Motive hervor. Djavanshir (2005) befragte 114 IT-Manager über deren Motive zu Offshore Outsourcing. Die Ergebnisse in Tabelle 2.1 zeigen diese Veränderung. Zugang zu Know-how erhält nun bereits den selben Stellenwert wie die Reduktion von Kosten.

Auch dieses Motiv lässt sich mittels Transaktionskosten erklären. Für ein Unternehmen ist es häufig teurer, eigenes spezialisiertes Know-how aufzubauen, als nur bei Bedarf auf externe

Experten zurückgreifen zu können. Krcmar (2005, S. 375) führt hierzu an, dass *moderne Entwicklungsmethoden oder die Erstellung von Dokumentationen bei Outsourcing-Anbietern meist disziplinierter als in der eigenen Entwicklungsabteilung erfolgt*. Auch können modernste Technologien durch Outsourcing ohne eigene Investitionen genutzt werden (Krcmar, 2005, S. 373).

Ein Beispiel für Outsourcing im strategischen Bereich ist die Entscheidung von IBM bei der Entwicklung des Personal Computers im Jahre 1981, Mikroprozessoren von Intel zu beziehen und das Betriebssystem PC-DOS von der Firma Microsoft zu lizenzieren. Dies half IBM mit seinem Produkt schneller auf den Markt zu gelangen und innerhalb von vier Jahren einen Marktanteil von 41 Prozent zu erreichen (Teece & Chesbrough, 2000). Dieses Beispiel zeigt aber auch, mit welchen Risiken diese Art von Outsourcing verbunden ist. Durch das Outsourcing wichtiger Bestandteile verlor IBM die Kontrolle über die PC Standards, welche darauf von Intel und Microsoft bestimmt wurden. Diese Firmen waren es anschliessend auch, welche die höchste Wertschöpfung im PC-Bereich erzielen konnten. 1995 betrug der Marktanteil von IBM in diesem Bereich noch 7.5 Prozent, wobei kaum mehr Gewinne erzielt werden konnten (Datta, 2006, S. 11).

### 2.4.3 Handlungsoptionen

Ein zunehmend erkannter strategischer Vorteil ist der Besitz von zukünftigen Handlungsoptionen (Byrd & Turner, 2000, S. 170). In der Literatur wird dieser Begriff meist mit Flexibilität umschrieben und folgendermassen definiert:

*The degree to which an organization possesses a variety of actual and potential procedures, and the rapidity with which it can implement these procedures to increase the control capability of the management and improve the controllability of the organization over its environment (De Leeuw & Volberda, 1996, S. 122).*

Im Wesentlichen geht es darum, wie schnell und wie weit ein Unternehmen in der Lage ist, auf externe Veränderungen reagieren zu können. Besitzt ein Projekt oder ein Unternehmen einen

hohen Grad an Flexibilität, so hat dies positive Auswirkungen auf den Projekt-, respektive Unternehmenswert. Dass Flexibilität einen Wert hat, zeigt folgendes Zitat zudem intuitiv:

*It is also immediately obvious that a company with a cost-effective production facility that can be quickly converted for the manufacture of a new product has an advantage over a company whose equally cost-effective machinery was designed exclusively for the manufacture of a specific product (Marty, 2006, S. 17).*

Bereits in frühen Untersuchungen wird auf die strategische Bedeutung der Flexibilität von IT-Infrastruktur hingewiesen, zum Beispiel in Duncan (1995). Doch auch im Falle von Outsourcing nimmt die Frage der Flexibilität einen hohen Stellenwert ein. Besonders ist dies im Zusammenhang mit Laufzeiten von Verträgen zu beobachten. Ein häufiger Fehler, der in Zusammenhang mit Outsourcing gemacht worden ist, ist das Unterzeichnen von langfristigen Verträgen, welche sowohl die Art und Weise als auch den Umfang der zu erbringenden Dienstleistungen über mehrere Jahre exakt definierten. Outsourcing-Verträge sollten ein Gleichgewicht zwischen zukünftiger Flexibilität und Detaillierungsgrad aufweisen (Harris, 1998, S. 374).

In der Literatur werden drei Ebenen von Flexibilität unterschieden (Harris, 1998, S. 375):

- Strategische Flexibilität: Die Flexibilität, welche erlaubt, ökonomische und strategische Ziele zu ändern, wird als strategische Flexibilität verstanden.
- Taktische Flexibilität: Darunter wird die Flexibilität verstanden, die Organisation und Entscheidungsprozesse des Unternehmens ändern zu können.
- Operationelle Flexibilität: Die Flexibilität, mit welcher Operationen im Tagesgeschäft geändert werden können, wird als operationelle Flexibilität verstanden.

Angewandt auf Outsourcing-Verträge werden folgende Faktoren der Flexibilität unterschieden (Harris, 1998, S. 376):

- Preisflexibilität: Bei Eskalation oder Deeskalation können Preise geändert werden.

- Wiederverhandlungsmöglichkeit: Eine Möglichkeit, einzelne Punkte nachzuverhandeln erhöht die Flexibilität.
- Vertragsdauer: Kurze Verträge bieten mehr Flexibilität.
- Ausstiegsklauseln: Hat das Unternehmen die Möglichkeit, vorzeitig aus dem Vertrag auszutreten, erhöht das dessen Flexibilität.

Höhere Flexibilität in einem Outsourcing Vertrag bedeutet auch höheres Risiko. Preise können sich zum Beispiel auch nach oben anpassen, oder ein neu ausgehandelter Vertrag kann für das Unternehmen ungünstiger ausfallen. Eine Lösung bieten anreizbasierte Verträge, bei denen der Anbieter ebenfalls von Kostenreduktionen profitieren kann (Harris, 1998, S. 376).

Kapitel 4 wird sich ausführlich mit der Bewertung der von Flexibilität abgeleiteten Handlungsoptionen befassen.

### 2.4.4 Weitere Motive

Mitte der neunziger Jahre drängten neben den erwähnten Gründen auch weitere Motive in den Vordergrund. Eine Studie von Lacity und Willcocks (1998) zeigte, dass hinter der *Reduktion von Kosten der Informatik* und *Innovation* bereits *auf den fahrenden Zug aufspringen* genannt wurde. Es scheint somit, dass sich viele Unternehmen die Frage nach der Wertgenerierung gar nicht selbst stellen, sondern bereits die Entscheidung an andere Unternehmen auslagern. Weitere relevante Gründe dieser Untersuchung sind die *Fokussierung auf Kernkompetenzen* und die *Umstrukturierung des IT Budgets* - von der bilanzlastigen und kapitalkostenintensiven Informatikabteilung zu rein erfolgswirksamen wiederkehrenden Ausgaben, was bereits als Fixkostenreduktion aufgeführt worden ist. Eine umfassende Übersicht über weitere Motive findet sich in der Tabelle 2.2<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup>Dabei werden die Erkenntnisse von Buck-Lew (1992), Loh und Venkatraman (1992b), Lacity und Hirschheim (1993), Grover, Joong, Cheon und Teng (1994), Quinn und Hilmer (1994), Takac (1994), Cross (1995), Alexander und Young (1996) und Jones (1997) zusammengefasst.

Bereich	Motiv
Management	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stimulierung der Informatikabteilung, zwecks Effizienzsteigerung.</li> <li>- Verbesserung der Kommunikation und Zusammenarbeit zwischen der Informatikabteilung und dem operativen Geschäft.</li> <li>- Probleme der Personalfuktuation und -knappheit lösen.</li> <li>- Die Leistungsfähigkeit des Managements erhöhen.</li> <li>- Die Flexibilität von Anpassungen der Informatikabteilung erhalten (z.B. Dezentralisation, Konsolidierung).</li> </ul>
Strategie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fokussierung auf Kernkompetenzen.</li> <li>- Eine strategische Allianz eingehen, um Knappheit von Ressourcen oder Technologien wett zu machen.</li> <li>- Aus diesen strategischen Allianzen ein neues Unternehmen gründen, um so neue Produkte zu produzieren und zu verkaufen.</li> <li>- Risikominimierung.</li> <li>- Time to Market verkürzen.</li> </ul>
Technologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zugang zu neuer Technologie.</li> <li>- Kennen lernen von neuer Technologien.</li> </ul>
Wirtschaftlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reduktion der Entwicklungs- und Betriebskosten.</li> <li>- Aus fixen Kosten variable Kosten machen.</li> <li>- Die finanzielle Flexibilität erhöhen.</li> </ul>
Qualität	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erhöhung der Zuverlässigkeit und Performance von Informationssystemen.</li> <li>- Erhöhung des Service Levels.</li> </ul>

Tabelle 2.2: Motive für Outsourcing  
 Quelle: Yang und Huang (2000, S. 233)

### 2.4.5 Konsolidierung der Motive

Für die spätere Realloptionsanalyse ist es zweckmässig, sich auf möglichst übergeordnete Kategorien von Motiven zu beschränken. Nach der Zusammentragung der verschiedenen Ziele aus der Literatur ergeben sich folgende zwei Hauptkategorien, welche eine unterschiedliche Betrachtung eines Projektes zur Folge haben:

- Kosteneffizienz
- Innovation

Die beiden Motive sind zwar komplementär, schliessen sich dabei gegenseitig aber nicht aus. Beide können im Sinne der Transaktionskostentheorie sogar ineinander übergeführt werden. Das Ziel von Innovation ist, langfristig mehr Gewinn zu erwirtschaften. Wird nun mit einer bestimmten Organisationsform die Innovation gehemmt oder weniger stark ermöglicht, als dies mit der anderen Form der Fall wäre, bedeutet dies im Endeffekt einen tieferen Gewinn für das Unternehmen. Entgangener Gewinn kann wiederum als zusätzliche Transaktionskosten angesehen werden.

Trotzdem macht es aus Sicht des Autors keinen Sinn, diese Ziele bei einer Outsourcing Entscheidung zu vermischen. Im Verständnis der Praxis bedeutet Kosteneffizienz und Innovation etwas völlig anderes und beruht meist auf unterschiedlichen Strategien. Ausserdem entsteht bei einer getrennten Analyse mehr Klarheit bezüglich der Erreichung der einzelnen Ziele.

Eine weitere Kategorie aus den vorgestellten Untersuchungen ist die Reduktion von Risiko. Aus Sicht des Autors kann die Verminderung von Risiko aber jeweils einer der beiden Kategorien zugeordnet werden. Entscheidet sich ein Unternehmen beispielsweise die intern entwickelte Spezialsoftware durch Standardsoftware zu ersetzen, um weniger dem technologischen Risiko ausgesetzt zu sein, geschieht dies unter dem Gesichtspunkt der Innovation. Das Management ist der Meinung, die Standardsoftware biete technologisch bessere Aussichten als die Eigenentwicklung, weshalb die Investition als Innovation angesehen werden kann.

Ebenfalls als Innovation wird die Erlangung von zukünftigen Handlungsoptionen angesehen. Hier werden, ähnlich wie bei Produktentwicklungen häufig auch hohe Investitionskosten in Kauf genommen, um später davon profitieren zu können.

In der Literatur werden kostengetriebene Projekte häufig als *taktische*, und innovationsgetriebene Projekte als *strategische* Projekte betrachtet (Florin, Bradford & Pagach, 2005). Diese Arbeit schliesst sich im weiteren Verlauf dieser Terminologie an.

## 2.5 Risiken von IT-Outsourcing

Obwohl ein Motiv für Outsourcing die Minimierung von Risiko ist, bedeutet der Abschluss eines Outsourcing-Vertrages gerade wieder das Eingehen von bestimmten Risiken. Diese dürfen besonders in der zeitweise herrschenden Outsourcing-Euphorie nicht unterschätzt werden. Auf spätere Kapitel vorgehend, sei hier auch angemerkt, dass das Risiko erheblich zur Volatilität von Projekten beiträgt und somit für die Realloptionsanalyse von zentraler Bedeutung ist. Dieser Abschnitt gibt einen ersten Überblick über die verschiedenen Risikoarten, welche mit Outsourcing verbunden sind oder sein können.

Es kann von zwei verschiedenen Verständnissen von Risiko ausgegangen werden, welche für diese Ausarbeitung relevant sind. Man unterscheidet zwischen der ökonomischen und betriebswirtschaftlichen (*managerial*) Perspektive (March & Shapira, 1987). Aus ökonomischer Sicht bedeutet Risiko die unerwartete Abweichung (Varianz oder Standardabweichung) vom erwarteten Ergebnis, sowohl positiv als auch negativ. Aus Sicht des Managements wird das Risiko eines positiven Ausschlages nicht als solches wahrgenommen. Risiko bedeutet in diesem Zusammenhang *Gefahr* (Bahli & Rivard, 2003). In diesem Abschnitt wird das betriebswirtschaftliche Risiko behandelt, während bei der Realloptionsanalyse später das ökonomische Risiko im Zentrum steht. In den nachfolgenden Abschnitten werden in der Literatur aufgeführte, betriebswirtschaftliche Risiken beschrieben.

### 2.5.1 Risiko des Lock-in

Lock-in bedeutet, dass ein Kunde sich in einer bestimmten Situation nicht mehr aus einer Geschäftsbeziehung lösen kann, ohne hohe Kosten (*Switching Costs*) auf sich zu nehmen (Aubert, Patry & Rivard, 2001). Dazu führen kann zum Beispiel, die aus der Transaktionskostentheorie bekannte Spezifität des *Assets* (Bahli & Rivard, 2003). Zum Beispiel entscheidet sich ein Unternehmen für ein bestimmtes proprietäres ERP-System<sup>7</sup>, so ist es nur mit ausserordentlich grossem Aufwand möglich, auf das System eines anderen Anbieter zu wechseln. Gründe können unter anderem proprietäre Datenhaltung, oder Anpassung der Geschäftsprozesse an das eingekaufte System sein. Ebenfalls zu Lock-in kann es kommen, wenn für eine bestimmte Problemstellung nur wenige Anbieter eine Lösung anbieten. Es kann dabei relativ einfach zu einer Geschäftsbeziehung mit grosser Abhängigkeit kommen. Ein Wechsel zu einem anderen Anbieter wird so unter Umständen sogar unmöglich (Nam, Rajagopalan, Rao & Chaudhury, 1996).

### 2.5.2 Risiko der nachträglichen Änderungen

In einem Outsourcing-Vertrag können nicht alle Eventualitäten und möglichen Szenarien abgedeckt werden, weshalb oft nachträglich Änderungswünsche des Kunden auftreten (Bahli & Rivard, 2003). Grund dafür ist Unsicherheit über die Zukunft und die Eingeschränktheit der menschlichen Informationsverarbeitung, welche beide bereits die Grundlage für die Transaktionskostentheorie bilden. Auch können technologische Innovationen stattfinden, welche nachträglich adaptiert werden können oder müssen (Aubert et al., 2001). Diese nachträglichen Vertragsänderungen können einerseits sehr teuer sein, andererseits könnte unter den neuen Umständen ein Outsourcing nicht mehr erwünscht sein.

---

<sup>7</sup>ERP bedeutet *Enterprise Resource Planning*. Gemeint sind damit Systeme welche den betrieblichen Ablauf abbilden. Ein Beispiel dazu wäre die Software SAP.

### **2.5.3 Risiko der versteckten Kosten**

Versteckte Kosten sind Kosten, welche dem Kunden von einer Outsourcing-Dienstleistung im Voraus nicht bekannt sind oder unterschätzt werden (Lacity & Hirschheim, 1993). Verschiedene Gründe können dazu führen: Der Kunde kann zu wenig Erfahrung mit Outsourcing-Aktivitäten haben und sich in den Vertragsdetails und deren Konsequenzen nicht auskennen oder der Kunde hat zu wenig Erfahrung mit dem von Outsourcing betroffenen Service (Aubert et al., 2001). Diese Faktoren führen dazu, dass der Kunde diese Kosten nicht in seine Entscheidung miteinbezieht und erst mit der Zeit damit konfrontiert wird. Unter Umständen ist es dann nicht mehr möglich die Entscheidung rückgängig zu machen oder diese Kosten zu umgehen.

### **2.5.4 Risiko von Rechtsstreitigkeiten**

Zu Rechtsstreitigkeiten kommt es häufig, wenn der Outsourcing-Anbieter selbst über zu wenig Know-how verfügt und deshalb den vertraglichen Abmachungen nicht gerecht werden kann (Bahli & Rivard, 2003). Meist muss dann nicht nur ein Rechtsstreit ausgetragen werden, sondern auch gleich der Anbieter gewechselt werden, was wiederum hohe Wechselkosten verursachen kann (Aubert et al., 2001).

### **2.5.5 Risiko des Verlusts von Know-how**

Gibt man einen intern erbrachten Service in fremde Hände, so verliert man unmittelbar auch das damit verbundene interne Know-how. Dieses muss zwar zum Entscheidungszeitpunkt intern nicht notwendig sein, kann aber in der unsicheren Zukunft plötzlich wieder einen höheren Wert für das Unternehmen bekommen. Zum Beispiel können sich Kernkompetenzen mit der Zeit verschieben, und ein Service plötzlich strategische Bedeutung bekommen. Diese Art von Risiko wird in der Literatur auch als Innovationsrisiko bezeichnet, jedoch bisher ihr bisher noch wenig Beachtung geschenkt (Hoecht & Trott, 2006). Dies ist im Zusammenhang mit der erst kürzlich aufkommenden Diskussion um Outsourcing mit dem Ziel der Innovation zu

sehen<sup>8</sup>. Besonders starke Folgen kann das Innovationsrisiko verursachen, wenn ein Vertrag mit dem Ziel der Kostenreduzierung abgeschlossen wurde, anschliessend aber der Fokus auf die Innovation gelegt wird (Hoecht & Trott, 2006).

### 2.5.6 Risikomindernde Komponente

Outsourcing bringt nicht nur zusätzliche Risiken mit sich, sondern kann selbst wiederum risikomindernd wirken:

*[...] and in some cases, the risks can be hedged, through outsourcing and joint development [...]* (Clemons & Weber, 1990, S. 21).

Dies kann insbesondere bei strategischen Projekten, bei welchen nicht genügend internes Know-how vorhanden ist der Fall sein. Mit den richtigen Anreizstrukturen kann zum Beispiel auch ein Joint-Venture risikomindernd sein (Clemons & Weber, 1990, S. 21). Darüber, ob die Risikominderung oder die zusätzlichen Risiken bei Outsourcing überwiegen, kann nur im konkreten Fall eine Aussage gemacht werden.

## 2.6 Klassifizierung von IT-Outsourcingprojekten

Nachdem bereits die historische Einbettung Hinweise auf unterschiedliche Stufen von Outsourcing geliefert hat, sollen diese in den folgenden Abschnitten weiter konkretisiert und mit Beispielen unterlegt werden. Dazu können verschiedene Perspektiven eingenommen werden, wobei jede den Fokus auf einen anderen Schwerpunkt setzt. Zuerst sollen deshalb die wichtigsten Einordnungsraster aus der Literatur erläutert werden<sup>9</sup>. Darauf aufbauend soll ein Klassifizierungsschema erarbeitet werden, welches speziell für die Realoptionsanalyse geeignet ist und im weiteren Verlauf der Arbeit wieder Verwendung finden wird.

---

<sup>8</sup>Dazu sei auf Kapitel 2.4 verwiesen.

<sup>9</sup>Eine gute Zusammenfassung von verschiedenen Modellen ist in Dibbern, Goles, Hirschheim und Jayatilaka (2004) zu finden.

### 2.6.1 Klassifizierung nach Umfang des Outsourcing

Die einfachste Methode um Outsourcing-Projekte zu klassifizieren, ist jene nach dem Anteil am IT-Budget. Übersteigt der ausgelagerte Anteil 80 Prozent des gesamten Budgets spricht man von *Total Outsourcing*. Werden 20 bis 80 Prozent des Budgets extern vergeben spricht man von *Selective Sourcing*. Bei einem internen Anteil von über 80 Prozent wird von einem *Total Insourcing* gesprochen. Dieses Modell aus Lacity und Willcocks (1995) kann sowohl auf die gesamte Informatik, wie auch auf einzelne Projekte angewandt werden.

Ein ähnliches Modell wird auch von Buck-Lew (1992) vorgeschlagen. Sie verwendet drei Kategorien für die Klassifizierung - *Pure Outsourcing*, *Hybrid Outsourcing* und *In-house Development*. Dabei werden nicht nur der Umfang des Outsourcing, sondern auch teilweise die involvierten Systeme berücksichtigt.

Ein weitere Unterscheidung, welche im Zusammenhang mit dem Umfang verwendet wird, ist die Unterscheidung zwischen partiellem Outsourcing und totalem Outsourcing (Alvarez & Stenbacka, 2006, S. 3). Partielles Outsourcing entspricht den Begriffen *Selective Outsourcing* und *Hybrid Outsourcing*.

### 2.6.2 Klassifizierung nach dem Stil der Beziehung

Ein Modell, welches auf die unterschiedlichen Beziehungsarten zwischen Outsourcing Nachfrager und Anbieter eingeht, ist jenes von Willcocks, Lacity und Fitzgerald (1998). Es verwendet zwei Dimensionen - Kaufstil (*Purchasing Style*) und Kaufschwerpunkt (*Purchasing Focus*). Die Einteilung ist in Abbildung 2.2 ersichtlich. Die Dimension *Purchasing Style* unterscheidet zwischen Beziehungen (*Relationships*) und Transaktionen (*Transactions*). Transaktionen bezeichnen in diesem Zusammenhang kurzfristige und einmalige Verträge, welche einen hohen Spezifikationsgrad aufweisen. *Relationships* hingegen sind Verträge, welche weniger detailliert sind. Die Vertragsbeziehung ist deshalb meist anreizbasiert und auf Langfristigkeit ausgelegt. Bei der Dimension *Purchasing Focus* wird zwischen einem resultatbasierten (*Result*) und einem ressourcenbasierten (*Resource*) Fokus unterschieden. Bei einem ressourcenbasierten Projekt werden vom Vertragspartner lediglich Ressourcen eingekauft, das Projekt wird

Purchasing focus	Resource	<b>BUY IN</b>	<b>PREFERRED SUPPLIER</b>
	Result	<b>CONTRACT OUT</b>	<b>PREFERRED CONTRACTOR</b>
		Transaction	Relationship
		<b>Purchasing style</b>	

Abbildung 2.2: Outsourcing-Klassifikation nach dem Stil der Beziehung  
 Quelle: Ward und Peppard (2003, S. 362)

damit jedoch intern ausgeführt. Ist ein Projekt resultatbasiert, so werden sämtliche Aktivitäten, die zur Erreichung dieses Resultates notwendig sind, vom Anbieter durchgeführt. Im Modell werden nur die resultatbasierten Verträge als Outsourcing bezeichnet.

Gemäss diesen zwei Dimensionen ergeben sich vier verschiedene Kategorien:

- **Contract out:** Einmalige, kurzfristige auf das Resultat bezogene Verträge zählen zu dieser Kategorie. Hieb- und stichfeste Verträge sollte Grundlage solcher Geschäfte sein.
- **Preferred Contractor:** Dabei werden langfristige Verträge abgeschlossen und der Outsourcing Anbieter wird mit erfolgsorientierten Anreizen motiviert. Der Anbieter ist sowohl für das Resultat als auch für das Management des Projektes verantwortlich.
- **Buy-in:** Dabei handelt es sich meist um kurzfristige, temporäre Anstellung von externem Personal zur Erreichung eines Projektzieles. Meist geschieht dies auf dem freien Markt.
- **Preferred Supplier:** Wenn der *Buy-in* Ansatz auf einer regelmässigen Basis mit einem externen Anbieter implementiert ist, spricht man von einem *Preferred Supplier*. Dabei werden bei Bedarf Ressourcen des Anbieters hinzugezogen. Die Projektverantwortung bleibt jedoch beim durchführenden Unternehmen.

### 2.6.3 Klassifizierung von Millar

Ein weiteres verbreitetes Modell ist jenes von Millar (1994). Es unterscheidet vier Grundtypen von Outsourcing-Verträgen<sup>10</sup>:

- General Outsourcing: Diese Kategorie kann wiederum in drei Unterkategorien aufgeteilt werden. Bei *Selective Outsourcing* wird ein bestimmter, abgegrenzter Bereich einem Outsourcing Anbieter übergeben. *Value-added Outsourcing* beschreibt eine Outsourcing-Beziehung mit dem Ziel einer höheren Wertgenerierung, als dies bei interner Durchführung möglich wäre. Von *Cooperative Outsourcing* spricht man, wenn Dienstleistungen von externen Anbietern zusammen mit der internen Abteilung erbracht werden.
- Transitional Outsourcing: Damit sind spezielle, in sich geschlossene Migrationsprojekte gemeint. Häufig reichen die internen Ressourcen oder das Know-how nicht aus, um grössere Migrationen vorzunehmen. Einzelne Phasen oder das ganze Projekt können an einen spezialisierten externen Anbieter vergeben werden.
- Business Process Outsourcing: Wenn ein gesamter Geschäftsprozess extern ausgeführt wird spricht man von *Business Process Outsourcing*.
- Business Benefit Contracting: Dieses dem *Benefit Management* entstammende Konzept versucht die Risiken zwischen Anbieter und Nachfrager aufzuteilen und den Anbieter mittels erfolgsorientierten Anreizen in das Projekt einzubinden.

### 2.6.4 Klassifizierung nach Service-Kategorien

Die bisher vorgestellten Modelle gehen alle vornehmlich von einem organisatorisch geprägten Ansatz aus. Mit dem in diesem Abschnitt behandelten Schema soll ein Schritt in Richtung Klassifizierung der ausgelagerten Projekte erreicht werden.

Mit dem Aufkommen der *Service Oriented Architecture* (SOA) setzt sich das Service-Denken in der Informatik langsam durch. Das Modell von Peppard (2003) versucht denn auch In-

---

<sup>10</sup>Die Beschreibung dieses Modelles entstammt Dibbern et al. (2004).

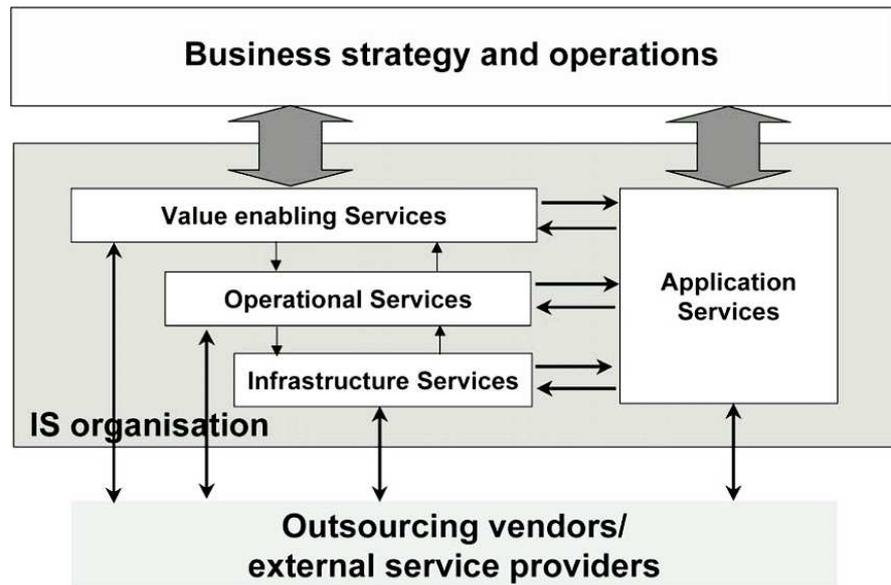


Abbildung 2.3: Outsourcing-Klassifikation nach Service-Kategorien  
Quelle: Peppard (2003, S. 471)

formatikprojekte anhand ihrer Service-Eigenschaften zu beschreiben. Das Modell, welches in Abbildung 2.3 zusammengefasst ist, unterscheidet folgende Dienste:

- **Application Services:** Dienste, welche über Applikationen angeboten werden. Wenn es um Bereitstellung oder Verarbeitung von Information geht, ist meist diese Art von Service gemeint. Früher wurden Applikationen häufig selbst hergestellt oder ab Stange eingekauft. Ein neuerer Trend, der ebenfalls in diese Kategorie fällt, ist das *Application Service Providing* (ASP). Dabei werden vom Nachfrager benötigte Funktionalitäten oder *Services* direkt vom Anbieter über Internet zur Verfügung gestellt.
- **Operational Services:** Diese Kategorie umfasst alle Leistungen, welche zur Anschaffung und Betrieb der IT Umgebung notwendig sind. Dazu zählen Installation von Hard- und Software, Unterhalt der Kommunikationsinfrastruktur und Server, *Change Management*, Problembehebung sowie der Betrieb des Daten-Centers.
- **Value-enabling Services:** Darunter fallen sämtliche Vorgänge, welche der Wertsteigerung der Information dienen. Zum Beispiel zählt hierzu das Finden von Opportunitäten, Strategieentwicklung, Systemdesign, Architektur, Beratung sowie Helpdesk.

- Infrastructure Services: Damit sind eigentlich keine *Services* gemeint. Vielmehr geht es um die eigentliche Technologie, die verwendet wird. Sie alleine bietet zwar keinen eigentlichen Nutzen, ohne sie wäre ein solcher aber nicht denkbar. Darunter fallen unter anderem Bandbreite, Speicher, Konnektivität, Skalierbarkeit, Flexibilität und Sicherheit.

### 2.6.5 Standardsoftware

Nach Meinung des Autors muss auch der Einsatz von Standardsoftware dem Gebiet des Outsourcings zugeordnet werden. Entscheidet sich ein Unternehmen, eine bisher selbst entwickelte Plattform oder Applikation durch eine Standardlösung zu ersetzen, wird meist nicht nur die Applikation abgelöst, sondern es sind auch Erwartungen über die zukünftige Entwicklung dieser Software damit verbunden. Im eigentlichen Sinne übergibt das Unternehmen dem Anbieter die Entwicklung der Software, ohne jedoch einen grossen Einfluss darauf haben zu können. Dafür ist der Preis meist einiges tiefer, als jener einer Eigenentwicklung. Ist das Unternehmen mit der eingesetzten Lösung nicht mehr zufrieden, bleibt als einzige Lösung den Anbieter zu wechseln, oder wieder eine eigene Lösung zu entwickeln.

### 2.6.6 Konsolidierung der Klassifizierungen

Da eine Fülle von Umschreibungen für verschiedene Arten von Outsourcing vorliegt, empfiehlt sich für den weiteren Verlauf dieser Arbeit eine Beschränkung auf möglichst wenige verschiedene Fälle. Bei der Entscheidungsfindung mit der Realloptionsanalyse werden deshalb folgende unterschiedliche Klassifizierungen untersucht:

- Totales Outsourcing
- Partielles Outsourcing
- Spezialfall: Standardsoftware

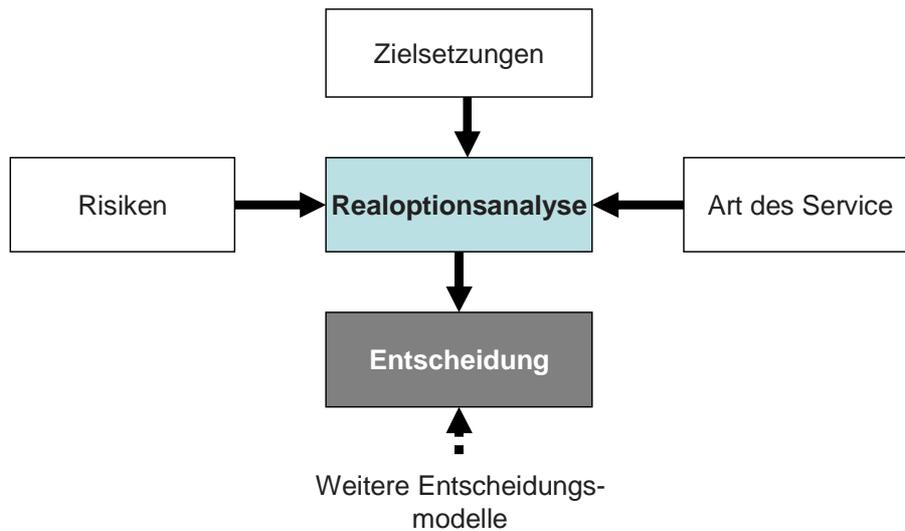


Abbildung 2.4: Entscheidungsfindung mit der Realoptionsanalyse

Bei der Frage des *Partial Outsourcing* geht es zudem um die Frage, wie gross der ausgelagerte Anteil zu sein hat. Die weiteren Klassifizierungen umschreiben insbesondere die Vertragsarten und Entwicklungsprojekte. Verträge sind durch ein möglichst optimales Anreizsystem auszustatten und bilden nicht den Inhalt der Realoptionsanalyse im Umfang dieser Arbeit. Die Art des Projektes wird bereits durch die Motive und Risiken, welche in die Realoptionsanalyse einfließen werden, abgedeckt.

## 2.7 Framework zur Analyse von Outsourcing Projekten

In diesem Kapitel wurden die wichtigsten Eigenschaften von Outsourcing Projekten aufgeführt. Mit Hilfe dieser Eigenschaften werden in Kapitel 4 die Outsourcing-Projekte analysiert. Die wesentlichen Faktoren, welche eine Entscheidung beeinflussen sind in Abbildung 2.4 dargestellt.

Neben den aufgeführten Klassifizierungen von Outsourcing-Projekten, fließen auch die Motive und die Risiken in die Realoptionsanalyse ein. Das Risiko wird später als *Unsicherheit* und *Volatilität* in der Realoptionsanalyse beachtet. Die Motive werden als Kategorien *taktisches* und *strategisches Outsourcing* zu den Klassifizierungen hinzugefügt, womit sich folgende Untersuchungsobjekte ergeben:

- Taktisches Outsourcing
- Strategisches Outsourcing
- Partielles Outsourcing
- Spezialfall: Standardsoftware

Im nächsten Kapitel werden vorgängig zur Realloptionsanalyse weitere Entscheidungsmodelle aus der Management-Praxis vorgestellt.

## Kapitel 3

# Entscheidungsmodelle für IT-Outsourcing-Projekte

*You'll never have all the information you need to make a decision - if you did, it would be a foregone conclusion, not a decision (Mahoney, 1988, S. 156).*

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Management-Modelle und Instrumente betrachtet, mit welchen Outsourcing-Entscheidungen getroffen werden können. Ausgehend von den nichtfinanziellen Modellen wird im zweiten Teil auf die finanziellen Instrumente eingegangen, um schliesslich auf die Realloptionsanalyse überzuführen. Wie in Abschnitt 2.7 beschrieben, können die nichtfinanziellen Modelle neben der Realloptionsanalyse zur Entscheidungsfindung beitragen und als zusätzliches Kommunikationsmittel dienen.

### 3.1 Qualitative Entscheidungsmodelle

Zur Entscheidungsfindung bei Outsourcing gibt es in der Literatur verschiedenste Management-Modelle. Die wichtigsten davon sollen nachfolgend beschrieben werden.

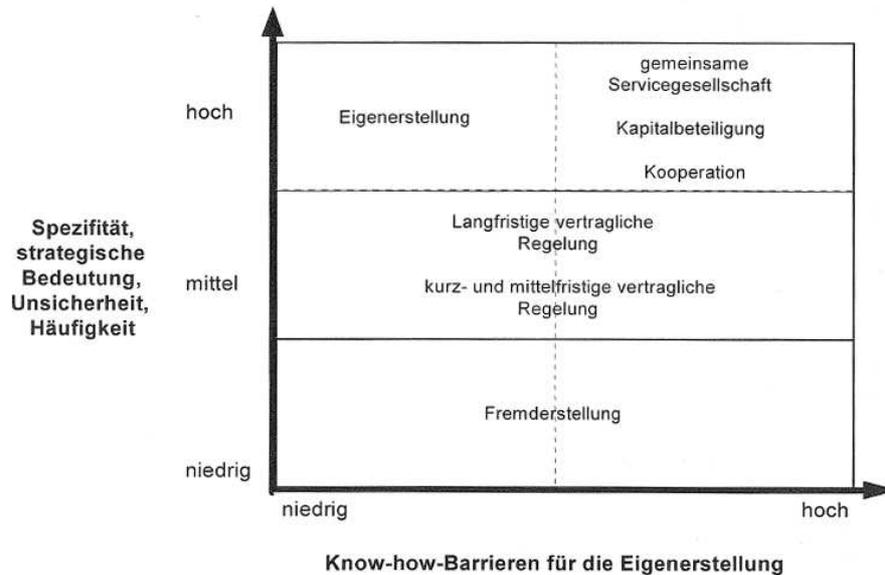


Abbildung 3.1: Outsourcing-Strategien nach der internen Know-how-Verfügbarkeit  
 Quelle: Picot und Maier (1992, S. 22), entnommen aus Krcmar (2005, S. 382).

### 3.1.1 Interne Know-how-Verfügbarkeit

Das Entscheidungsmodell von Picot und Maier (1992) verbindet die Transaktionskostentheorie mit der Verfügbarkeit von internem Know-how. In einem ersten Schritt wird die Spezifität, die strategische Bedeutung, die Unsicherheit und die Häufigkeit der Erstellung abgeschätzt. Anschliessend wird überprüft, ob das notwendige Know-How intern verfügbar ist. Aus diesen zwei Dimensionen können anschliessend anhand der Matrix in Abbildung 3.1 Empfehlungen abgeleitet werden.

Totales Outsourcing wird nur bei Projekten empfohlen, welche eine niedrige strategische Bedeutung aufweisen, keine Unsicherheit beinhalten und selten durchgeführt werden. Der Know-how-Barriere wird erst eine Bedeutung zugemessen für den Fall, dass die oben aufgeführten Attribute hohe Werte aufweisen. Falls bei strategisch bedeutenden, unsicheren und häufigen Projekten das Know-how fehlt, so wird die Suche eines Partners empfohlen. Dieser sollte aber nicht im normalen Auftragsverhältnis agieren können, da sonst Anreizprobleme entstehen könnten. Mit einer Beteiligung oder der Gründung einer gemeinsamen Gesellschaft kann versucht werden, die Ziele von Auftraggeber und Auftragnehmer zu harmonisieren.

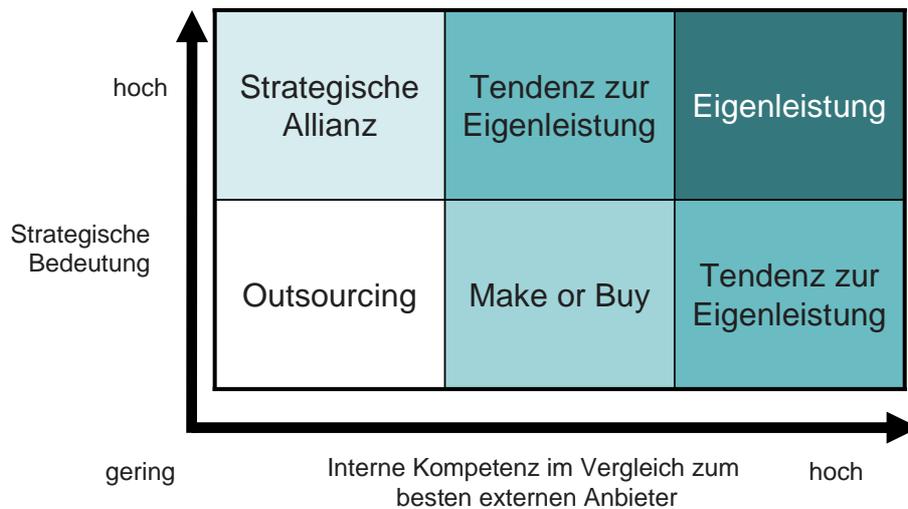


Abbildung 3.2: Strategische Bedeutung versus interne Kompetenz  
 Quelle: In Anlehnung an Loh und Venkatraman (1992a)

### 3.1.2 Strategische Bedeutung vs. interne Kompetenz

Die Abbildung 3.2 zeigt das Entscheidungsmodell von Loh und Venkatraman (1992a), welches mit den zwei Dimensionen *strategische Bedeutung* und *interne Kompetenz* eine Portfoliobil-  
 dung der vorhandenen Applikationen erreicht. Falls ein Projekt strategisch wichtig ist oder die  
 interne Kompetenz grösser ist als die externe, so wird tendenziell zur Eigenerstellung geraten.  
 Eine klare Empfehlung zu Outsourcing folgt nur im Falle von kleiner strategischer Bedeutung  
 und ungenügendem internen Know-how.

Ähnlich wie beim Modell von Picot werden strategisch bedeutende Projekte intern erstellt,  
 sofern die interne Kompetenz genügend gross ist. Falls dies nicht der Fall ist, wird wiederum  
 eine Partnerschaft mit Anreizen (hier strategische Allianz) angestrebt. Im Unterschied zum  
 Modell von Picot empfehlen Loh und Venkatraman eine Eigenleistung auch bei strategisch  
 unbedeutenden Projekten, sofern das interne Know-how grösser ist als das externe.

### 3.1.3 Ward/Peppard Modell und Boston Matrix

Ward und Peppard (2003) vereinen in ihrem Standardwerk ihr eigenes Portfoliomodell mit  
 der Boston Matrix der Boston Consulting Group zu einem Entscheidungsmodell. Da dieses

STRATEGIC	HIGH POTENTIAL
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Applications that are critical to sustaining future business strategy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Applications that may be important in achieving future success</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Applications on which the organization currently depends for success</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Applications that are valuable but not critical to success</li> </ul>
KEY OPERATIONAL	SUPPORT

Tabelle 3.1: Applikationsportfolio nach Ward/Peppard  
 Quelle:Ward und Peppard (2003, S. 42)

Modell in der Literatur einen grossen Platz einnimmt, werden zuerst beide Modelle einzeln vorgestellt, bevor anschliessend die Kombination zum Entscheidungsmodell aufgezeigt wird.

### 3.1.3.1 Das Applikationsportfolio von Ward und Peppard

Wenn es um Einordnungen von Applikationstypen oder Services geht, wird häufig das Modell von Ward/Peppard herangezogen (Ward & Peppard, 2003). Das Modell gibt ein Einordnungsraster für Informationssysteme vor, anhand dessen die Applikationen im Unternehmen positioniert und Ressourcen zugeteilt werden können. Insbesondere geht es auch um das Management und die Organisation dieser Applikationen. Kernkriterium des Modells ist der *Business Value*, also der Beitrag zum Unternehmenswert. In der Tabelle 3.1 ist das Modell abgebildet.

Ward und Peppard unterscheiden zwischen folgenden Kategorien:

- Strategic: Applikationen, welche für den zukünftigen Geschäftserfolg kritisch sind. Es spielt dabei keine Rolle, auf welchem Stand die Technologie sich befindet. Einziges Kriterium ist der Beitrag zum Geschäftserfolg. Fokus ist die Zukunft.
- Key Operational: Applikationen, welche einen Nachteil gegenüber anderen Mitbewer-

bern vermeiden. Für ein Überleben in einer Industrie sind diese Informationssysteme unerlässlich. Fokus ist die Gegenwart.

- Support: Applikationen, welche die Effizienz und Effektivität des Unternehmens steigern, aber keinen Wettbewerbsvorteil bedeuten. Fokus ist die Gegenwart.
- High Potential: Applikationen, welche in Zukunft Wettbewerbsvorteile bedeuten könnten. Fokus ist die Zukunft.

### 3.1.3.2 Boston Matrix

Die Boston Matrix der Boston Consulting Group hat als Grundlage den Produktlebenszyklus<sup>1</sup>. Die Matrix, welche in Abbildung 3.3 dargestellt ist, weist die Dimensionen *Marktwachstum* und *relativer Marktanteil* auf. Anhand dieser Kriterien werden folgende Produktgruppen unterschieden (Ward & Peppard, 2003):

- Star: Sind Produkte, welche in einem wachsenden Markt einen hohen Marktanteil besitzen. Sie benötigen weitere Investitionen, sollten aber bereits einen beträchtlichen Profit abwerfen. Der Schwerpunkt von solchen Projekten liegt in der Innovation und zukünftigen Wertgenerierung.
- Wildcat: Sind Produkte, welche in einem wachsenden Markt einen kleinen Marktanteil besitzen. Sie werden auch als *Problemkinder* bezeichnet. Da sie sich in einem wachsenden Markt befinden, benötigen sie weitere Investitionen. *Wildcats* können sowohl zu *Stars* von Morgen avancieren, als auch von der Bildfläche verschwinden. Es stellt sich deshalb die Frage, ob weiter investiert, oder aus dieser Investition ausgestiegen werden soll. *Wildcats* sind von der Innovation getrieben. Ein möglicher Erfolg wird durch Innovation im Markt oder durch das Finden einer abgegrenzten Nische erreicht. Investitionen in ein Wildcat-Projekt sind sehr riskant.
- Cash Cow: Ein Produkt, welches in einem reifen Markt einen hohen relativen Marktanteil besitzt wird *Cash Cow* genannt. Es wirft hohen Profit ab, ohne dass weiter viel

---

<sup>1</sup>Der Produktlebenszyklus unterscheidet folgende Phasen: Entwicklung, Wachstum, Sättigung, Rückbildung. Für mehr Informationen sei an dieser Stelle an die einschlägige Literatur verwiesen.

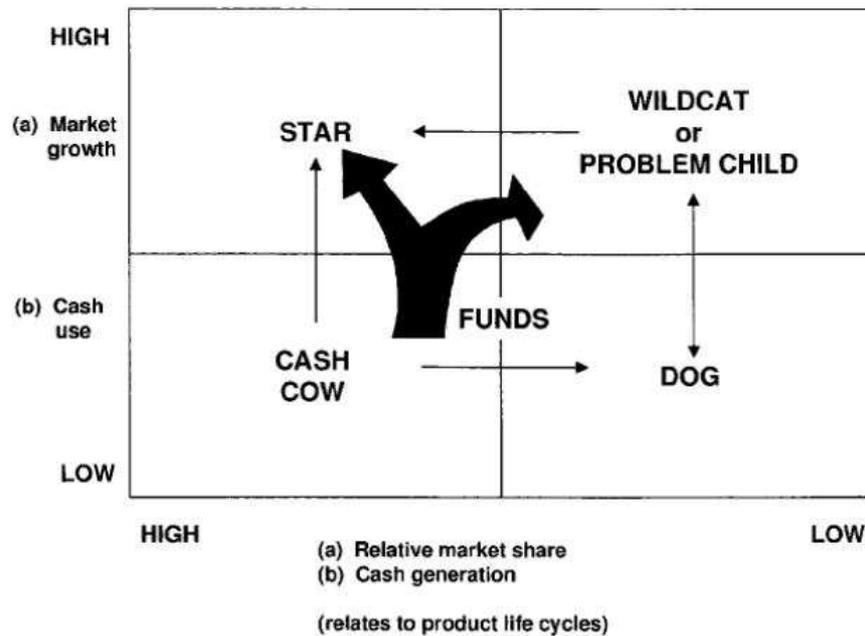


Abbildung 3.3: Das Applikationsportfoliomodell von Ward und Peppard  
 Quelle: Ward und Peppard (2003).

investiert werden muss. Der Fokus liegt hier klar auf der Kostenseite. Die Kosten einer Dienstleistung sollten mindestens so tief sein, wie bei der Konkurrenz. Insbesondere muss auf die Produktivität geachtet werden.

- Dog: Produkte mit einem kleinen relativen Marktanteil in einem reifen oder schrumpfenden Markt werden als *Dogs* bezeichnet. Sie sind zum Beispiel veraltet oder überholt und sollten entweder angepasst oder abgelöst werden. In diesem Segment ist kaum zu Investitionen zu raten. Durch Segmentierung kann eventuell eine spezielle Nische erreicht werden, ansonsten wird häufig die Desinvestition die beste Möglichkeit darstellen.

### 3.1.3.3 Kombination Ward/Peppard und Boston Matrix

Sowohl das Modell von Ward/Peppard als auch die Boston Matrix stellen die Sicht der Wertgenerierung für das Unternehmen ins Zentrum. Aufgrund dieser Einteilung werden Empfehlungen über den Ressourceneinsatz für die jeweiligen Projekte abgegeben. Die beiden Modelle sind von Ward und Peppard in eine gemeinsame Matrix (Tabelle 3.2) überführt worden.

<b>STRATEGIC (STARS)</b>	<b>HIGH POTENTIAL (WILDCATS)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Continuous innovation</b></li> <li>● <b>Vertical Integration</b></li> <li>● <b>High value-added</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Process research and design</b></li> <li>● <b>Minimal integration</b></li> <li>● <b>Cost control</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Defensive innovation</b></li> <li>● <b>Effective resource utilization</b></li> <li>● <b>High quality</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Disinvest/Rationalize</b></li> <li>● <b>Efficiency</b></li> <li>● <b>Sustained quality</b></li> </ul>
<b>KEY OPERATIONAL (CASH COWS)</b>	<b>SUPPORT (DOGS)</b>

Tabelle 3.2: Die Geschäfts-/Systemmatrix  
Quelle: Ward und Peppard (2003, S. 325)

Wird dieses Modell auf Informatikprojekte angewendet, können folgende Eigenschaften der einzelnen Kategorien festgehalten werden (Ward & Peppard, 2003)<sup>2</sup>:

- **Strategic:** Strategische Applikationen zeichnen sich dadurch aus, dass der zukünftige unternehmerische Erfolg davon abhängt. Sie garantieren, dass keine Wettbewerbsnachteile entstehen. Aus diesem Grund wird der Fokus auch auf fortlaufende Innovation gerichtet.
- **High Potential:** *High Potential* Applikationen weisen einen hohen Grad an Unsicherheit auf. Sie sind häufig Teil von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben. Aufgrund des hohen Risikos sollen sie so wenig wie möglich in die restliche Applikationslandschaft integriert werden. Eine strenge Kostenkontrolle ist eine weitere Eigenschaft, die diese Gruppe auszeichnen soll.
- **Key Operational:** Diese Art von Informationssystemen leisten einen hohen Beitrag zum momentanen Erfolg. Diese Systeme sind meist stabil und sollten nur gemässigt und

<sup>2</sup>Wie genau Applikationen den einzelnen Quadranten zugeordnet werden können, ist in Ward und Peppard (2003, S. 307ff.) nachzulesen.

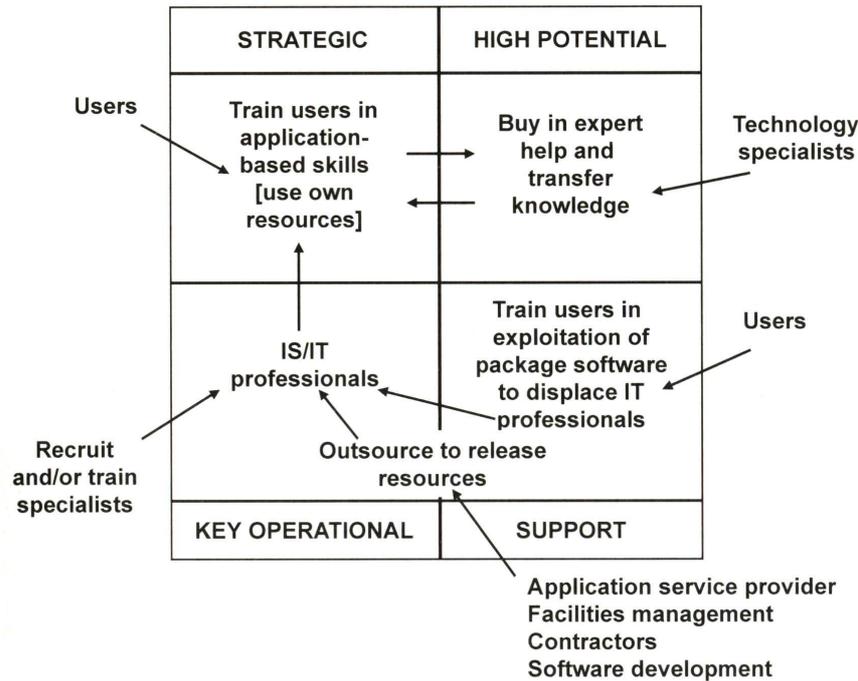


Abbildung 3.4: Sourcing Empfehlungen nach dem Ward/Peppard-Modell  
Quelle: Ward und Peppard (2003, S. 395)

unter Einhaltung einer strengen Kostenkontrolle erweitert werden. Umso mehr ist aber auf eine hohe Qualität zu achten, da diese Systeme meist sehr langlebig sind. Schlechte Qualität kann die Lebenszeit drastisch verkürzen.

- Support: Supportsysteme sind für den Geschäftserfolg nicht kritisch. Beim Einsatz von solchen Systemen kann einzig die Kostenperspektive angewandt werden. Eventuell ist sogar eine Desinvestition angebracht.

Nachdem die Kriterien und Haupteigenschaften des Modells vorgestellt worden sind, interessieren an dieser Stelle vor allem die Aussagen, welche hinsichtlich des Outsourcings von Projekten der einzelnen Kategorien gemacht werden können. Abbildung 3.4 fasst die Erkenntnisse zusammen.

Ziel der Unternehmen muss es sein, möglichst viele Ressourcen für die strategische Entwicklung (*Strategic* und *High Potential*) einsetzen zu können. Diese Bereiche sollten deshalb auch innerhalb der Organisation belassen werden.

*It is risky, even foolhardy, to allow external organizations to decide the strategic IS/IT direction* (Ward & Peppard, 2003, S. 394).

Trotzdem kann es Sinn machen externes Know-how auch im strategischen Bereich beizuziehen. Projekte und Applikationen aus dem *Support*-Quadranten sollen auf jeden Fall mit der kostengünstigsten Lösung durchgeführt und betrieben werden. Deshalb ist hier ein Outsourcing mit hoher Wahrscheinlichkeit angebracht. Dasselbe gilt grundsätzlich auch für *Key Operational*-Projekte. Dabei ist aber mit grösserer Vorsicht vorzugehen, da ein Scheitern grosse Konsequenzen haben kann (Ward & Peppard, 2003).

## 3.2 Quantitative Entscheidungsmodelle

Um langfristig überleben zu können, muss es Ziel jeden Unternehmens sein, ökonomischen Wert zu generieren. Jedes einzelne Projekt sollte deshalb langfristig ebenfalls der betrieblichen Wertgenerierung verpflichtet sein (Volkart, 2006, S. 44). Auch Outsourcingprojekte müssen dieser Wertgenerierung gerecht werden. In Abschnitt 2.4 wurden die Motive für Outsourcing aufgezeigt. Sowohl Kosteneffizienz als auch Innovation zielen langfristig auf eine Erhöhung des Unternehmenswertes ab. Im grundlegenden Aufsatz machen Favaro und Pfeeger (1998) darauf aufmerksam, dass IT-Projekte, welche allein aufgrund von qualitativen Entscheidungsmodellen durchgeführt wurden, oftmals auch Wert vernichten und somit dem Unternehmen schaden können. Sie heben dabei den besonderen Stellenwert der Informationstechnologie für die betriebliche Wertgenerierung heraus.

Aus diesen Gründen werden an dieser Stelle die quantitativen Entscheidungsmodelle vorgestellt. In einem ersten Schritt werden die statischen Modelle behandelt. Sie sind zwar einfach handzuhaben, jedoch mit einigen gewichtigen Nachteilen behaftet. Anschliessend wird zu den dynamischen Methoden überführt, welche zwar besser geeignet sind, wichtige Aspekte jedoch immer noch nicht abzudecken vermögen. Diese Erkenntnisse führen abschliessend zur Überleitung zum nächsten Kapitel über die Realloptionsanalyse, welche Lösungsvorschläge für diese Nachteile bereit hält.

### 3.2.1 Statische Investitionsrechnung

Die statische Betrachtung ist meist sehr einfach anzuwenden. Der Zeitwert des Geldes wird nicht berücksichtigt und es wird mit buchhalterischen Grössen gerechnet (Volkart, 2006, S. 292).

**Kostenvergleichsrechnung** Da IT-Dienstleistungen im Unternehmen meist keinen direkt messbaren Ertrag liefern, sondern häufig als Kostenstellen organisiert sind, liegt es nahe die Kosten der verschiedenen Organisationsformen zu vergleichen. Es handelt sich dabei um die einfachste aller denkbaren Entscheidungsmodelle. Dabei werden mehrere relevante Dimensionen einer finanziellen Entscheidung ausser Acht gelassen: Der Gewinn, die Zeit und das Risiko werden nicht berücksichtigt. Aus welchem Grunde diese Dimensionen wichtig sind, wird im Laufe der Behandlung der weiteren Methoden ausgeführt. Sinnvolle Anwendungen für die Kostenvergleichsrechnung ergeben sich somit einzig, wenn die Erträge, das Risiko und der Beitrag zum Unternehmenserfolg aller Alternativen identisch sind, also auch, wenn sie gleich null sind (Volkart, 2006, S. 292).

**Total Cost of Ownership** Eine speziell ausformulierte Methode der Kostenvergleichsrechnung stellt die Methode der *Total Costs of Ownership* (TOC) dar. Es handelt sich dabei um ein kommerzielles Modell der *Gartner Group*, welches ursprünglich für Evaluation von Desktop-Systemen entwickelt wurde (Emigh, 1999). Im Wesentlichen geht es dabei darum, dass nicht nur Anschaffungskosten bei der Evaluation berücksichtigt werden, sondern sämtliche mit dem Einsatz der Technologie verbundenen direkten und indirekten Kosten. Unter direkten Kosten werden sämtliche Ausgaben, welche mit dem Betrieb der Infrastruktur verbunden sind verstanden. Dazu zählen zum Beispiel Anschaffung, Betriebskosten, Lizenzgebühren, Ablösung und Entsorgung. Besonders schwer schätzbar sind die indirekten Kosten, welche meist nicht direkt Cash-Flow relevant sind. Es kann sich dabei zum Beispiel um entgangenen Gewinn bei falsch gewählter Technologie oder um Wertverzehr bei ineffizienter Handhabung der Technologie handeln (Roeschti, 2005). Eine Lösung, welche auf den ersten Blick günstiger erscheint, kann zum Beispiel dem Unternehmen durch Einschränkung der zukünftigen Handlungsoptionen später schaden.

Wouters, Anderson und Wynstra (2004) adaptierten das Modell auf Sourcing-Entscheidungen. Das Anwendungsgebiet ihrer Untersuchung ist jedoch der Unterhalt von Fabrikgebäuden, weshalb eine direkte Übertragung der Ergebnisse auf IT-Sourcing kaum möglich ist. Trotzdem kann der Ansatz für IT-Outsourcing Entscheidungen nützlich sein. Die Hervorhebung der indirekten Kosten und die Beachtung der Handlungsoptionen können dabei als geeignetes Gedankenmodell dienen, ohne jedoch exakte Werte zu liefern.

**Gewinnvergleich** Der Gewinnvergleich addiert zu den anfallenden Kosten die Geldrückflüsse und vergleicht die absoluten Beträge (Volkart, 2006, S. 292).

$$\text{Gewinn} = \text{Projekteinnahmen} - \text{Projektkosten} \quad (3.1)$$

Der Informationsgehalt ist zwar deutlich höher als derjenige der Kostenvergleichsrechnung. Obwohl das Konzept sehr einfach aussieht, stellt bereits dieser Ansatz die Entscheidungsträger vor fast unlösbare Probleme. Daten zu Projekteinnahmen sind speziell im IT-Bereich ausserordentlich schwer extrahierbar. Dies liegt an der vorherrschenden Rolle der Informatik, als Unterstützung oder Abbildung der Geschäftsprozesse. Um exakte Gewinnbeiträge ermitteln zu können, müsste dasselbe Unternehmen den Geschäftsprozess mit und ohne Informatik parallel durchführen. Oder bezogen auf Outsourcing müsste das Unternehmen dieselbe IT-Dienstleistung intern und extern erbringen und den langfristigen Erfolg vergleichen. Dass dieser utopische Versuch in der Praxis kaum je durchgeführt werden kann, liegt auf der Hand. Diese hier angesprochene Problematik ist bei Bewertungen von IT-Projekten zentral und wird bei allen Bewertungsverfahren auftreten.

**Renditevergleich** Die bisher vorgestellten Methoden beruhen jeweils auf absoluten Beträgen. Da meist aber keine unbeschränkte Menge von Geldmitteln zur Verfügung steht, ist es sinnvoll den relativen Gewinnbeitrag pro investierter Geldeinheit zu messen. Auf diese Weise kann entschieden werden, in welchem Projekt das Geld am effizientesten angelegt ist. Die Rendite dieser Projekte berechnet sich mit folgender Formel (Volkart, 2006, S. 292):

$$\text{Rendite (ROI)} = \frac{\text{Gewinn}}{\text{Eingesetztes Kapital}} \quad (3.2)$$

Unter der Annahme der Knappheit des Kapital, macht es zum Beispiel keinen Sinn 1000 Geldeinheiten für 40 Geldeinheiten Gewinn in Projekt A zu investieren, wenn gleichzeitig bei einer Investition von 500 Geldeinheiten in Projekt B ein Gewinn von 30 möglich wäre. Der Gewinn von Projekt A ist zwar absolut gesehen höher, weist aber nur eine Rendite von 4 Prozent auf, während Projekt B eine Rendite von 6 Prozent erzielt.

**Einfache Paybackdauer** Die einfache Paybackdauer ist in der Beurteilung von Informatikprojekten eine beliebte Methode. Sie liefert eine Antwort auf die Frage: Wie lange dauert es, bis meine Investition sich gerechnet hat? Dies ist insbesondere im Informatikbereich mit relativ kurzen Produktlebenszyklen eine intuitive Methode. Es können dann Aussagen gemacht werden, wie: Das neue E-mail System muss mindestens sieben Jahre laufen, bis es sich amortisiert hat. Falls es länger läuft, hat sich die Investition gelohnt.

$$\text{Paybackdauer} = \frac{\text{Investition}}{\text{Rueckfluss pro Jahr}} \quad (3.3)$$

Wiederum stellt sich hier die Frage nach dem Rückfluss, respektive Gewinnbeitrag. Häufig werden dazu hypothetische Einsparungen als Rechnungsgrösse verwendet.

### 3.2.2 Dynamische Investitionsrechnung

Die bisher unter dem Begriff statisch zusammengefassten finanziellen Modelle beschränken sich auf buchhalterische Werte und vernachlässigen den Zeitwert des Geldes. Unter normalen Bedingungen ist eine Geldeinheit heute mehr wert, als eine Geldeinheit zu einem Zeitpunkt in der Zukunft<sup>3</sup>. Dies rührt daher, dass diese Geldeinheit in der Gegenwart praktisch risikolos zu einem gewissen Zinssatz angelegt werden kann, zum Beispiel in Form einer Staatsobligation. Der Betrag, der so verdient werden kann, wird auch als Opportunitätskosten des Kapitals

---

<sup>3</sup>Diese Aussage gilt nicht bei Deflation.

verstanden (Volkart, 2006, S. 178). Alternativ zur Staatsobligation kann das Geld auch in ein Projekt - zum Beispiel in der IT - investiert werden. Dann muss neben der Zeitkomponente zusätzlich auch eine Risikokomponente berücksichtigt werden. Die zu erwartende Rendite aus diesem risikobehafteten Projekt muss um einen gewissen Prozentsatz höher sein, als jene der Staatsobligation. Ansonsten investiert ein rationaler Investor nicht in das IT-Projekt, sondern wählt die risikolose Staatsobligation oder ein Projekt, bei dem er entsprechend seinem Risiko entschädigt wird. Dieser erwartete Aufschlag wird auch Risikoprämie genannt<sup>4</sup> (?)

**Discounted Cash Flow** Die beschriebenen Eigenschaften finden sich im Konzept des *Discounted Cash Flow* (DCF) wieder (Volkart, 2006, S. 176). Auf lange Sicht entspricht der Gewinn eines Projektes der Differenz der positiven und negativen Zahlungsströme (*Cash-Flows*). Der Fokus geht damit vom buchhalterischen zu einem geldflussorientierten Ansatz über. Im geldflussorientierten Ansatz fließt bei einer Investition ein gewisser Betrag aus dem Unternehmen, während der buchhalterische Ansatz diesen Betrag aktiviert und mit der Zeit abschreibt. Damit die Zeit- und Risikokomponente korrekt berücksichtigt werden kann, sollte der Cash-Flow Ansatz gewählt werden. Ähnlich wie beim Gewinnbeitrag können Einsparungen auch als indirekte Cash-Flows berücksichtigt werden. Die folgende Formel konkretisiert die gemachten Ausführungen:

$$Present\ Value = \sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+i)^t} \quad (3.4)$$

Der Barwert (*Present Value*) der zukünftig zu erwartenden Cash-Flows berechnet sich somit aus der Summe der jährlichen, geschätzten Cash-Flows  $CF$ , abgezinst mit dem risikogerechten Zinssatz  $i$ .

**Net Present Value** Werden nun die Projektinvestitionen  $I$  vom Present Value subtrahiert und zusätzlich der Residualwert *Residual Value* am Ende des Projektes berücksichtigt erhält man den Nettobarwert (*Net Present Value*):

---

<sup>4</sup>Für die damit verbundene Kapitalkostenbetrachtung, welche als *Weighted Average Cost of Capital* - kurz WACC - in die folgenden Bewertungsverfahren einfließen, sei Volkart (2001) empfohlen.

$$\text{Net Present Value} = -I_0 + \sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+i)^t} + \frac{\text{Residual Value}}{(1+i)^T} \quad (3.5)$$

Ist der Net Present Value (NPV) eines Projektes mindestens null, so entspricht die Renditeerwartung des Projektes mindestens den Renditeerwartungen des rationalen Investors und sollte deshalb durchgeführt werden. In diesem Fall wird Wert erhalten oder bei positivem NPV Wert generiert (Volkart, 2006, S. 278).

**Internal Rate of Return** Hinter dem internen Ertragssatz steht dasselbe Prinzip, wie beim NPV. Anstelle der Betrachtung der absoluten Wertgenerierung wird jedoch die Rendite betrachtet. Um die exakte Rendite zu erhalten wird in der Formel 3.5 der Zinssatz  $i$  solange verändert, bis ein NPV von null resultiert (Volkart, 2006, S. 190). Ist diese Projektrendite grösser als die geforderte Rendite, soll das Projekt durchgeführt werden (Volkart, 2006, S. 279).

**Dynamische Paybackdauer** Die zusätzliche Information der Amortisationsdauer, welche bei der statischen Paybackdauer erarbeitet wurde, kann auch im korrekteren, dynamischen Fall gewonnen werden. Dazu werden die Present Values der Cash Flows und Investitionen kumuliert bis zu dem Zeitpunkt, an dem die Nulllinie nach oben durchbrochen wird. Dies ergibt die kritische Lebensdauer eines Projektes. Ab diesem Zeitpunkt ist das Projekt wertgenerierend (Volkart, 2006, S. 291).

### 3.2.3 Beurteilung der quantitativen Modelle

Die finanziellen Modelle erlauben eine betriebswirtschaftliche Entscheidung, ob ein Projekt durchgeführt werden soll oder nicht. Die dynamischen Modelle berücksichtigen dabei auch den Zeitfaktor und eine risikogerechte Diskontierung. Faktoren, wie die unsichere Wertentwicklung und zukünftiger Informationszufluss, werden dabei nicht berücksichtigt. Durch diese Voraussetzungen entstehen jedoch auch zukünftige Handlungsoptionen, welche ebenfalls eine Wertekomponente beinhalten und somit bewertet werden können. Bei der NPV-Analyse

muss die gesamte Projektentscheidung zum heutigen Zeitpunkt getroffen werden. In der Sprache der Finanzderivate kann die NPV-Analyse im Gegensatz zu den Handlungsoptionen als *Futures* Bewertung gesehen werden (Panayi & Trigeorgis, 1998, S. 676). Dabei handelt es sich um den Wert, wenn zum jetzigen Zeitpunkt eine Verpflichtung zur Investition eingegangen wird. Im nächsten Kapitel wird nun ein Vorgehen vorgestellt, mit welchem die zukünftigen Handlungsoptionen bewertet werden können.

## Kapitel 4

# Grundlagen der Realloptionsanalyse

*An option is the right, but not the obligation, to buy (or sell) an asset at some point within a predetermined period of time for a predetermined price (Copeland & Keenan, 1998, S. 40).*

Am Ende des letzten Kapitels wurden die Schwächen und Fehler der herkömmlichen finanziellen Entscheidungsmodelle aufgezeigt. Der folgende Abschnitt stellt eine Methodik vor, welche diese Defizite abzudecken vermag. Mit der Realloptionsanalyse können Handlungsoptionen und Flexibilität systematisch und korrekt bewertet werden. Daraus resultiert eine bessere Bewertung des Projektes.

Zuerst werden die theoretischen Grundlagen zu dieser Methode gelegt. Anschliessend wird auf die Erkennung und Unterscheidung von unterschiedlichen Typen von Optionen eingegangen, bevor gezeigt wird, wie mit Hilfe der Realloptionsanalyse der korrekte Wert eines Projektes berechnet werden kann. Den Schluss bildet die Betrachtung der Grenzen und Einschränkungen der Realloptionsanalyse.

## 4.1 Einführung in die Realloptionsanalyse

Optionen sind vor allem aus der Finanzbranche bekannt. Sie bezeichnen dort bedingte Termingeschäfte, welche dem Käufer das Recht, aber nicht die Pflicht geben, eine Aktie oder andere Güter (*Underlying*) zu einem bestimmten Preis zu erwerben (Call-Option) oder zu verkaufen (Put-Option). Wird dieses Recht nur für einen bestimmten Zeitpunkt vergeben, spricht man von einer europäischen Option, ist eine Option über eine bestimmte Zeitperiode ausübbar, von einer amerikanischen (Volkart, 2006, S. 888).

*Underlying* muss jedoch nicht unbedingt ein gehandeltes Gut, wie zum Beispiel eine Aktie sein. Pindyck (1991) zeigt, dass reale Investitionsprojekte ähnliche Eigenschaften wie Finanzoptionen aufweisen. Ein Unternehmen, welches eine Investitionsentscheidung zu tätigen hat, besitzt die Option zu einem bestimmten Preis (Ausübungspreis) ein Projekt (mit einem bestimmten Wert) durchzuführen. Ist der Projektwert höher, als der Ausübungspreis, so wird das Projekt durchgeführt und die Option somit ausgeübt. Aus diesem Vergleich ist der Begriff *Realoption* entstanden. Abbildung 4.1 zeigt als Beispiel ein Projekt mit Option neben demselben Projekt ohne Option. Die Option besteht bei diesem Beispiel daraus, ein Projekt zu erweitern, falls die Bedingungen (zum Beispiel der Preis auf den Absatzmärkten) gut sind. Der Preis der Option besteht hierbei zum Beispiel aus Vorinvestitionen in eine Fabrik, damit bei optimalen Bedingungen der Markteintritt möglichst schnell vollzogen werden kann. Die grüne Linie zeigt dasselbe Projekt, aber ohne Handlungsoption. Die Entscheidung muss sofort gefällt werden und das Projekt ist damit dem gesamten Risiko einer negativen Preisentwicklung ausgesetzt.

Grundsätzlich kann auch eine NPV-Analyse als Realloptionsanalyse betrachtet werden. Auch dort kann die Investition durchgeführt werden, um anschliessend die rückfliessenden Cashflows zu generieren, jedoch ohne die Unsicherheit und Flexibilität zu bewerten. Der Wertunterschied zwischen einer NPV- und einer Realloptionsanalyse wird durch diese beiden Faktoren begründet. Abschnitt 4.2 zeigt später auf, weshalb dies der Fall ist.

Das folgende Beispiel aus Copeland und Keenan (1998, S. 43) soll den Einfluss, welcher eine Handlungsoption auf den Projektwert haben kann, auf einfache Weise darstellen.

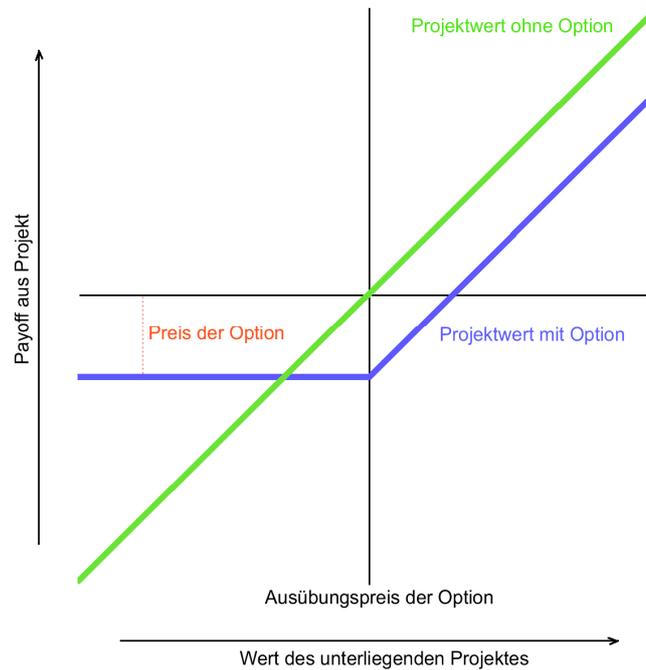


Abbildung 4.1: Payoff-Diagramme eines Projektes mit und ohne Handlungsoption

**Beispiel zu Realoptionen** Angenommen wird ein Unternehmen, welches plant, 100 Millionen Dollar in eine neue Fabrik zu investieren. Der Cashflow, der damit erwirtschaftet werden kann ist jedoch ungewiss. Mit einer Wahrscheinlichkeit von 50 Prozent erreicht das Projekt einen Present Value von 150 Millionen Dollar, oder aber der Present Value beträgt nur 10 Millionen Dollar. Dies ergibt entweder einen NPV von 50 Millionen Dollar oder von minus 90 Millionen Dollar. Multipliziert mit den Eintretenswahrscheinlichkeiten ergibt dies einen NPV von minus 20 Millionen Dollar. Unter diesen Bedingungen würde das Projekt nicht durchgeführt werden. Hätte das Unternehmen aber die Möglichkeit im ersten Jahr 10 Millionen Dollar in ein Pilotprojekt zu investieren und anschliessend die Option für 110 Millionen Dollar die Fabrik zu bauen. Die Kapitalkosten betragen in diesem Beispiel 10 Prozent. Im positiven Fall werden nach einem Jahr zusätzlich zu den 10 Millionen Dollar weitere 110 Millionen Dollar investiert (Diese entsprechen einem Present Value von 100 Millionen Dollar), um einen Ertrag von 150 Millionen Dollar, welche einen Present Value von 135 Millionen Dollar bedeuten, zu erreichen. Dies ergibt einen NPV von 25 Millionen Dollar. Im schlechteren Fall wird das Unternehmen nicht weiter investieren und es verbleibt ein negativer NPV von 10 Millionen Dollar. Gewichtet man dies nun wieder mit den Eintretenswahrscheinlichkeiten

resultiert insgesamt ein positiver NPV von 7.5 Millionen Dollar. Diese *Aufschuboption* hat somit einen Wert von 97.5 Millionen Dollar. Dies entspricht der Differenz zwischen dem Wert mit Flexibilität (7.5 Millionen Dollar) und dem Wert ohne Flexibilität (-90 Millionen Dollar).

Später wird aufgezeigt werden, dass der Wert der Flexibilität besonders hoch ist, wenn die Zukunft ausserordentlich ungewiss ist und viele Handlungsoptionen vorhanden sind. Im angeführten Beispiel sind beide Kriterien erfüllt. Der Cashflow weist eine sehr hohe Volatilität (Unsicherheit) auf, und die Entscheidung über das tatsächliche Investieren kann nach dem Abbau der Unsicherheit über die Absatzentwicklung erfolgen, was einer bedeutenden Handlungsoption gleichkommt.

## 4.2 Theoretische Begründung

Der folgende Abschnitt gibt eine Antwort auf die Frage, weshalb sich der Wert von Projekten optionsartig verhalten kann und weshalb Flexibilität überhaupt einen Wert erhält. Entscheidend sind die folgenden drei konstitutiven Merkmale:

- Unsicherheit: Die zukünftige Entwicklung von Projekten ist einer bestimmten Unsicherheit unterworfen.
- Irreversibilität: Viele der zu tätigen Investitionen sind irreversibel.
- Handlungsoptionen: Projekte können aufgeschoben, erweitert, unterteilt, abgeändert oder abgebrochen werden.

Diese drei Faktoren werden in den folgenden Unterabschnitten einzeln behandelt.

### 4.2.1 Unsicherheit

Intuitiv ist klar, dass in Zukunft zu realisierende Cashflow Grössen der Unsicherheit unterworfen sind und deshalb verschiedene Werte mit unterschiedlichen Wahrscheinlichkeiten annehmen können. Mit der Transaktionskostentheorie aus Abschnitt 2.3.1 wurden diese Unsicher-

heiten auch theoretisch begründet. In Abschnitt 2.3.2 wurden die Unsicherheiten zusätzlich in exogene und endogene Unsicherheiten unterteilt. Diese Faktoren führen schliesslich dazu, dass die zukünftigen Cashflows einer statistischen Wahrscheinlichkeitsverteilung unterworfen sind.

Die bereits vorgestellte NPV-Analyse ist jedoch nur in der Lage, einzelne Szenarien zu untersuchen. Meist wird von einem erwarteten Fall ausgegangen. Um mehr Informationen über das Risiko des Projektes zu erhalten, werden häufig zusätzlich Szenarien für den schlechtesten oder den besten Fall erarbeitet. Zwar wird durch den risikoadjustierten Zinssatz eine erhöhte Renditeerwartung des Investors bei erhöhtem Risiko ausgedrückt, doch der Wert des Projektes ist damit weiterhin nur für den dargestellten Fall ermittelt (Marty, 2006, S. 85).

Wird die durch Unsicherheit entstandene Wahrscheinlichkeitsverteilung dargestellt, können weitere Aussagen in Bezug auf den NPV gemacht werden. So kann zum Beispiel mit einer bestimmten Zuverlässigkeit ausgesagt werden, dass der Net Present Value mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit ein bestimmtes Niveau nicht unterschreitet. Aussagen dieser Art sind in der Projektentscheidung weitaus hilfreicher, als einfache Durchschnittswerte, wie sie ein normaler Net Present Value darstellt<sup>1</sup>.

#### 4.2.2 Irreversibilität

Traditionelle quantitative Modelle, wie zum Beispiel die NPV-Analyse, vernachlässigen weiter auch die Irreversibilität von Investitionen. Irreversibilität, bedeutet, dass Investitionen nicht beliebig rückgängig gemacht werden können und dadurch zu zu versunkenen Kosten (*Sunk Costs*) werden (Pindyck, 1991, S. 1110). *Sunk Costs* sind Kosten, welche in der Vergangenheit angefallen sind und auf die weitere Projektentscheidung keinen Einfluss mehr haben dürfen, da ansonsten ein zu tiefer Projektwert resultiert (Volkart, 2006, S. 299).

Mehrere Faktoren haben Einfluss auf die Irreversibilität einer Investition. Der wichtigste ist dabei die Spezifität, welche bereits aus der Transaktionskostentheorie in Abschnitt 2.3.1 bekannt ist. Dabei wird zwischen Firmen- und Industriespezifität unterschieden. Industriespe-

---

<sup>1</sup>Eine ausführliche Darstellung der Thematik Unsicherheit findet sich in Marty (2006, S. 85 - 110).

zifische Güter sind zwar unternehmensunabhängig, können jedoch nur für einen bestimmten Zweck eingesetzt werden. Firmenspezifische Güter haben für andere Unternehmen kaum mehr einen Wert und sind deshalb äusserst schwer veräusserbar. Dazu gehören zum Beispiel Investitionen in Humankapital (Dimpfel & Algesheimer, 2002, S. 12). Weiter haben auch die Effizienz eines Veräusserungsmarktes, Regulationen und öffentlicher Druck Einfluss auf die Irreversibilität (Pindyck, 1991, S. 1111).

Erst die Eigenschaft der Irreversibilität setzt eine Investition dem Risiko von zukünftigen Entwicklungen, wie Preisänderungen, unsicheren Cashflows oder Zinsraten, aus (Pindyck, 1991, S. 1110). Die Irreversibilität einer Investition ist somit Voraussetzung, dass Flexibilität überhaupt einen Wert erhält (Dimpfel & Algesheimer, 2002, S. 11). Der Wert von Flexibilität wird deshalb im nächsten Abschnitt erläutert.

Wird eine Option schliesslich durch Investition ausgeübt, wird gleichzeitig die Option selbst aufgegeben. Der damit verlorene Optionswert muss als Opportunitätskosten zu den Investitionskosten addiert werden (Dixit & Pindyck, 1995, S. 106).

Traditionelle Methoden zur Investitionsentscheidung gehen davon aus, dass Entscheidungen rückgängig gemacht werden können, oder dass zum jetzigen Zeitpunkt jeweils endgültige Entscheidungen getroffen werden müssen (Dixit & Pindyck, 1995, S. 106). Würde eine dieser Annahmen zutreffen, so wären die traditionellen Methoden, wie NPV, korrekt.

### 4.2.3 Flexibilität

Neben der Nichtberücksichtigung der Unsicherheit, weist die Net Present Value Methode einen weiteren gewichtigen Nachteil auf. Es wird davon ausgegangen, dass eine Entscheidung nur zum jetzigen Zeitpunkt mit den aktuell vorhandenen Informationen vorgenommen werden kann. In der Realität ist es jedoch sehr wahrscheinlich, dass während der Projektlaufzeit zusätzliche Informationen verfügbar werden, welche Einfluss auf den weiteren Verlauf des Projektes haben können. Damit ergeben sich auch zusätzliche Handlungsoptionen für die Zukunft. Aufgrund dieser Handlungsoptionen unterschätzt die NPV Methode in den meisten Fällen den Wert eines Projektes (Yeo & Fasheng, 2003, S. 244).

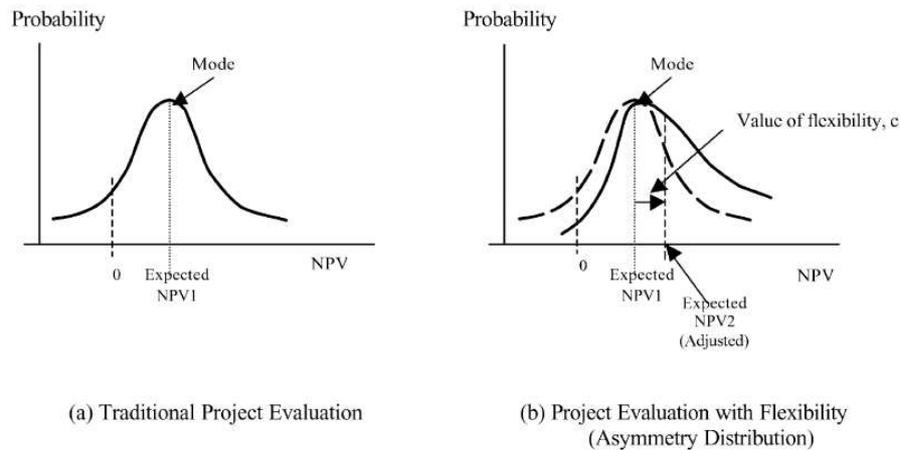


Abbildung 4.2: Wert der Flexibilität  
 Quelle: Yeo und Fasheng (2003, S. 245)

Hat ein Projekt nur Unsicherheit, jedoch keine Flexibilität, so ergibt dies eine symmetrische Wahrscheinlichkeitsverteilung (Yeo & Fasheng, 2003, S. 244)<sup>2</sup>. Abbildung 4.2 zeigt eine solche Verteilung beispielhaft. Der erste Fall (a) kann mit einer traditionellen NPV-Analyse bewertet werden, da keine Handlungsoptionen vorliegen. In der Literatur wird dabei häufig vom *passiven NPV* gesprochen. Der Fall (b) zeigt dasselbe Projekt mit zusätzlicher Flexibilität. Dies erhöht das upside-Potential und ergibt eine linkssteile Verteilung. Der erwartete Wert (NPV 2) ist in diesem Fall grösser als der Modus (NPV 1). Man spricht dabei auch vom *aktiven NPV*. Handlungsoptionen verändern somit die Wahrscheinlichkeitsverteilung der zukünftigen Cashflows asymmetrisch, indem sie entweder das Risiko minimieren oder das Potenzial nach oben erhöhen (Benaroch & Kauffman, 1999, S. 200).

Abbildung 4.3 zeigt den Unterschied zwischen dem Realoptionswert und dem NPV-Wert grafisch. Die Realoptionsanalyse wird insbesondere bei hoher Unsicherheit über die Zukunft und gleichzeitig vielen Handlungsoptionen einen höheren Projektwert ergeben, als die NPV-Analyse. Besonders stark ist der Wert-Unterschied bei einem NPV nahe null. Da der Realoptionsanalyse in den meisten Fällen ebenfalls eine NPV-Analyse zu Grunde liegt, kann die Wertedifferenz der Realoptionsanalyse zur NPV-Analyse als Wert der Flexibilität betrachtet werden. (Marty, 2006, S. 23).

Bis jetzt konzentrierte sich die Betrachtung der Flexibilität vor allem auf die Möglichkeit,

<sup>2</sup>Angenommen wird eine Normalverteilung.

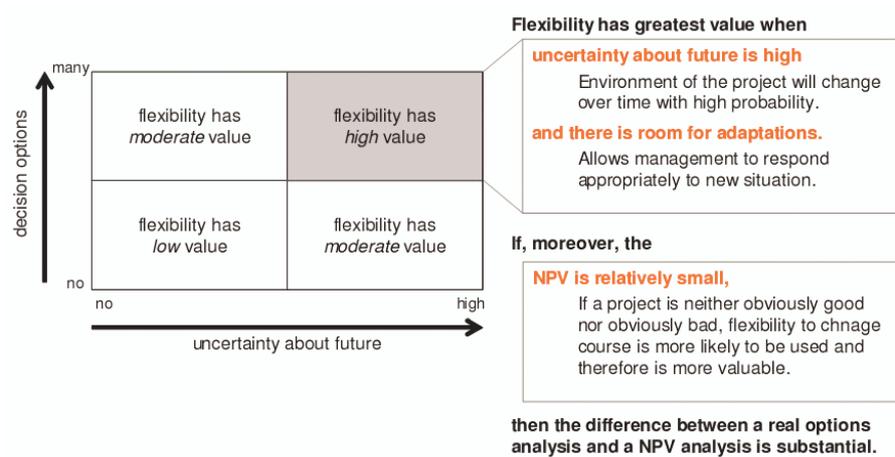


Abbildung 4.3: Differenz zwischen Realoptionsanalyse und NPV-Analyse  
 Quelle: Marty (2006, S. 23)

auf sich ändernde Umstände reagieren zu können. Flexibilität besitzt jedoch auch eine strategische Komponente. Investitionen in ein Teilprojekt, zum Beispiel einen Prototypen einer Software, können eine Option auf zukünftige Investitionen darstellen. So kann zum Beispiel ein innovatives Geschäftsfeld bereits heute mittels eines Prototyps getestet werden. Diese Investition in den Prototypen gleicht einer Call-Option auf das zukünftige gesamte Projekt zur Erschliessung dieses Geschäftsfeldes und kann damit einen strategischen Vorteil für das Unternehmen bedeuten (Kim & Sanders, 2002, S. 2).

### 4.3 Begriffe der Optionstheorie

In diesem Abschnitt sollen die grundlegenden Optionsbegriffe definiert und beschrieben werden. Es werden nur diejenigen Begriffe aufgeführt, welche in dieser Arbeit zur Anwendung kommen oder für die Realoptionsanalyse von Bedeutung sind. Folgende Faktoren werden zur Beschreibung einer Option herangezogen (Zimmermann (2003, S. 272) und Kumar (2002, S. 65)):

- **Underlying:** Bezeichnet die Wertebasis auf welcher eine Option besteht. Bei Finanzoptionen sind dies in dem meisten Fällen Aktien oder andere Wertschriften. Die Wertebasis von Realoptionen sind häufig Projektwerte.

Einflussfaktoren	Call	Put
Wert Underlying	+	-
Ausübungspreis	-	+
Laufzeit	+	+
Volatilität	+	+
Risikoloser Zinssatz	+	-
Dividendenzahlung	-	+

Tabelle 4.1: Einflussfaktoren auf den Optionswert  
 Quelle: In Anlehnung an Zimmermann (2003, S. 272).

- Ausübungspreis (*Exercise Price*): Bezeichnet den Preis des Underlying, zu welchem die Option ausgeübt werden kann. Eine Option auf eine Aktie mit dem Ausübungspreis von 100, erlaubt den Erwerb dieser Aktie zu einem späteren Zeitpunkt zum Preis von 100.
- Laufzeit (*Time to Maturity*): Bezeichnet die Zeit bis zum Verfall der Option. Je länger die Restlaufzeit, desto höher ceteris paribus der Optionswert.
- Risikoloser Zinssatz (*Risk free rate*): Der risikolose Zinssatz bezeichnet die Zinsrate, zu welcher risikominim Geld angelegt werden kann. Meist werden dazu kurzfristige Staatsanleihen herangezogen. Je höher der risikolose Zinssatz, desto tiefer ist ceteris paribus der Optionswert.
- Volatilität des Underlying: Die Volatilität ist ein Mass, um das Risiko einer Anlage zu messen. Je höher die Volatilität, desto höher ist ceteris paribus auch der Optionswert.
- Dividendenzahlung: Dividendenzahlungen bezeichnen Rückflüsse des Underlying während der Optionslaufzeit. Rückflüsse schmälern ceteris paribus den Optionswert.

Tabelle 4.1 zeigt zusammenfassend, welchen Einfluss diese aufgeführten Faktoren auf den Optionswert ausüben.

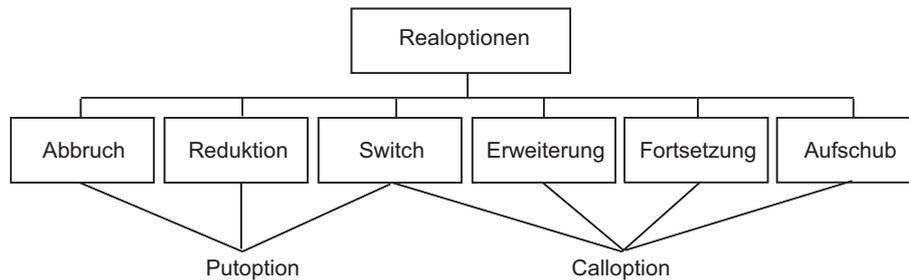


Abbildung 4.4: Arten von Realoptionen  
 Quelle: In Anlehnung an Volkart (2006, S. 435)

## 4.4 Arten von Realoptionen

In den vorangegangenen Erläuterungen sind bereits verschiedene Arten von realen Optionen angedeutet worden. In der Literatur werden weitere Optionsarten unterschieden, welche im Folgenden erläutert werden sollen. Abbildung 4.4 zeigt das Einordnungsraster schematisch.

### 4.4.1 Abbruchoption

Eine Abbruchoption entsteht dann, wenn ein Projekt vorzeitig abgebrochen werden kann und dadurch ein zusätzlicher Cashflow entsteht. Es handelt sich um eine Put-Option, das heisst, das Recht etwas zu verkaufen (Volkart, 2006, S. 436). Ein Beispiel wäre ein Transportunternehmen, welches einen Lastwagen gekauft hat (Marty, 2006, S. 169 f.). Unterschreitet der Present Value der zukünftig zu generierenden Cashflows den Liquidationswert des Lastwagens, wird das Transportunternehmen das Transportgeschäft mit diesem Lastwagen einstellen und das Fahrzeug verkaufen. Das Unternehmen besitzt somit eine Put Option mit den Cashflows als Underlying und dem Liquidationswert als Ausübungspreis .

### 4.4.2 Reduktionsoption

Ähnlich wie bei der Abbruchoption können bei der Reduktionsoption Teile des Projektes veräussert werden. Allerdings wird das Projekt dabei nicht eingestellt, sondern nur der Cashflow verkleinert. Es handelt sich wiederum um eine amerikanische Put-Option. Überschreitet

der Liquidationserlös des Teilprojektes den dabei aufzugebenden Cashflow, wird die Option ausgeübt. Kann man zum Beispiel die Produktionskapazität einer Fabrik durch Verkauf von Teilen der Produktionsmaschinen verkleinern, besitzt man eine Reduktionsoption. Underlying wäre dabei der Cashflow aus den verkauften Produkten, Ausübungspreis wäre der Cashflow minus dem Liquidationswert der abzubauenen Maschinen (Copeland & Antikarov, 2003, S. 135).

#### **4.4.3 Erweiterungsoption**

Im Gegensatz zur Abbruchoption, können bei einer Erweiterungsoption zusätzliche Investitionen vorgenommen werden, um den Cashflow zu erhöhen. Dabei handelt es sich um eine amerikanische Call Option. Zum Beispiel kann ein Bauunternehmer zusätzlich zu seiner gekauften Baumaschine eine Option auf eine weitere Maschine bekommen, welche er zu einem bestimmten Preis in einem bestimmten Zeithorizont beziehen kann. Durch den Einsatz dieser zusätzlichen Baumaschine würde der Cashflow beispielsweise um 20 Prozent ansteigen. Underlying wäre wiederum der Cashflow aus dem Baugeschäft, Ausübungspreis ist jener Cashflow, bei welchem 20 Prozent genau dem Preis der Baumaschine entspricht (Marty, 2006, S. 182).

#### **4.4.4 Fortsetzungsoption**

Die Fortsetzungsoption steht im Gegensatz zur Abbruchoption. Während die Abbruchoption das Recht gibt, ein Projekt zu beenden, wird mit einer Fortsetzungsoption das Recht gegeben, ein Projekt fortzusetzen. Meist muss dazu eine zusätzliche Investition getätigt werden, ansonsten würde eine Optionsbetrachtung kaum Sinn machen (Marty, 2006, S. 189).

#### **4.4.5 Aufschuboption**

Diese Option ist den meisten Projekten inhärent. Sie entsteht, wenn neben dem sofortigen Projektstart die Möglichkeit erkannt wird, mit dem Projekt zuzuwarten und weitere Infor-

mationen abzuwarten (Volkart, 2006, S. 435). Wert erhält diese Option dadurch, dass sich die Unsicherheit mit der Zeit abbaut und später eine bessere Beurteilung des Wertes des Projektes vorgenommen werden kann. Die Aufschuboption ist eine Call-Option.

#### 4.4.6 Switch-Option

Bei einer Switch-Option handelt es sich um eine Kombination einer Put- und einer Call-Option, mit welcher von einem Betriebsmodus zu einem anderen gewechselt werden kann (Copeland & Antikarov, 2003, S. 163). Das In- und Outsourcing von IT-Dienstleistungen wäre ein Beispiel einer Switch-Option. Die Bewertung einer Switch-Option gestaltet sich schwieriger, als diejenige der bisher vorgestellten. Die Bewertung kann nicht mehr allein aufgrund des Wertes des Underlying durchgeführt werden (Marty, 2006, S. 233). Auf die Switch-Option und ihre Besonderheiten wird in Abschnitt 5.7.4 in Zusammenhang mit IT-Outsourcing ausführlich eingegangen.

#### 4.4.7 Verbundoptionen

Verbundoptionen sind Optionen, deren Wert von anderen Optionen abhängig sind (Copeland & Antikarov, 2003, S. 163). Verbundoptionen können unterschiedliche Charakteristiken haben. So können Sie zum Beispiel einfach eine Option auf eine andere Option sein (einfache Verbundoption), oder erst zur Verfügung stehen, wenn eine erste Option ausgeübt worden ist (bedingte Verbundoption), oder mehrere Optionen beinhalten, welche völlig unabhängig voneinander vorhanden sind (Vereinigungsoption) (Marty, 2006, S. 214).

### 4.5 Vergleich mit Finanzoptionen

Später wird aufgezeigt, dass Realoptionen auf andere Weise berechnet werden müssen, als dies bei Finanzoptionen meistens der Fall ist. Insbesondere die für Finanzoptionen elegante Black-Scholes Formel wird bei Realoptionen nur selten Anwendung finden. Aus diesem Grund, und um auf weitere Besonderheiten bei der anschließenden Wertermittlung vorzubereiten, werden

Charakteristik	Finanzoption	Realoption
Underlying	Wertschrift	Present Value der erwarteten Cashflows
Ausübungspreis	Ausübungspreis	Present Value der Investitionskosten
Unsicherheit	Volatilität Wertschrift	Volatilität der erwarteten Cashflows
Dividenden	Dividenden	Cash Rückflüsse aus dem Projekt
Wert der Option	Kein Einfluss auf Entwicklung	Einfluss auf Projektverlauf und somit auf Optionswert

Tabelle 4.2: Unterschied zwischen Finanz- und Realoptionen

Quelle: In Anlehnung an Copeland und Antikarov (2003, S. 110-112) und Leslie (1997, S. 9).

an dieser Stelle die Unterschiede zwischen Finanz- und Realoptionen herausgearbeitet. Tabelle 4.2 zeigt die wichtigsten Unterschiede in einer Übersicht.

Der Hauptunterschied zwischen Finanz- und Realoptionen besteht darin, dass sämtliche Daten über herkömmlichen Finanzoptionen (als Beispiel Option auf eine Wertschrift) am Finanzmarkt abgelesen werden können. So wird die unterliegende Wertschrift an einer Börse gehandelt und erhält somit einen Marktwert. Exakte, objektive Daten über ein unternehmerisches Projekt sind - im Gegensatz zu Aktienpreisen - nicht vorhanden. Bei der Bewertung eines Projektes ist man grundsätzlich auf die Schätzungen des Managements angewiesen. Daraus folgt, dass auch die Volatilität, welcher bei der Wertermittlung eine grosse Rolle spielt, nicht beobachtbar ist und somit auch geschätzt werden muss. Dies stellt mitunter die grösste Herausforderung bei der Berechnung von Realoptionswerten dar (Copeland & Antikarov, 2003, S. 244).

Der Wert einer Finanzoption ist durch den Käufer in den meisten Fällen nicht direkt beeinflussbar. Realoptionen sind jedoch direkt auf betriebliche Projekte vorhanden, welche von dem Unternehmen proaktiv beeinflusst werden können, was wiederum Auswirkungen auf den Wert der Realoption hat (Copeland & Antikarov, 2003, S. 111).

Der folgende Abschnitt zeigt auf, wie der Wert einer Realoption ermittelt werden kann und auf welche Weise die in diesem Abschnitt erarbeiteten Unterschiede in die Bewertung einfließen.

## 4.6 Wertermittlung von Realoptionen

Nach dieser deskriptiven Einführung befasst sich der folgende Abschnitt mit der Berechnung von Realoptionswerten. Grundsätzlich kann bei der Realoptionsberechnung zwischen stetiger und diskreter Berechnung unterschieden werden. Zuerst wird die stetige Methode in den Grundzügen vorgestellt. Anschliessend wird aufgezeigt, weshalb der stetige Ansatz für Realoptionen in den meisten Fällen nicht geeignet ist, bevor die Bewertungsmethode mit diskreter Berechnung aufgezeigt wird.

### 4.6.1 Stetige Berechnung - Black/Scholes

Black und Scholes (1973) entwickelten einen Optionsbewertungsansatz, der auf stochastischen Differentialgleichungen beruht und für europäische Optionen ohne Dividendenzahlungen einen exakten Optionswert liefert (Zimmermann, 2003, S. 283). In unserem Kontext bedeutet dies eine stetige Wertveränderung des unterliegenden Gutes und keine Cashflows während der Laufzeit der Option. Der Vorteil dieser Methode ist, dass die Berechnung mit einer einzigen Formel durchgeführt werden kann:

$$C = SN(d_1) - PV(X)N(d_2) \quad (4.1)$$

Der Optionswert  $C$  berechnet sich dabei als Differenz zwischen dem Produkt des heutigen Wertes des Underlying  $S$  und dem Term  $N(d_1)$  und dem Produkt des heutigen Wertes des Ausübungspreises und dem Term  $N(d_2)$ .  $N(d_1)$  entspricht dabei der Anzahl Aktien und  $N(d_2)$  der Kreditaufnahme im Replikationsportfolio<sup>3</sup> (Volkart, 2006, S. 909). Der Term  $N(x)$  bedeutet die kumulative Wahrscheinlichkeit einer standardnormalverteilten Variablen im Punkt  $x$ . Die Terme  $d_1$  und  $d_2$  berechnen sich wie folgt:

---

<sup>3</sup>Abschnitt 4.6.2.6 geht auf diese Bewertungsmethode ein.

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + \left(r_f + \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}} \quad (4.2)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{t} \quad (4.3)$$

Der Term  $\sigma$  bezeichnet dabei die Volatilität des Underlying.

Diese stetige Methode geht von folgenden Annahmen aus, welche speziell für Realoptionen häufig nicht gültig sind (Copeland & Antikarov, 2003, S. 106):

- Die Option ist eine europäische Option, das heißt sie kann nur bei Ablauf ausgeübt werden.
- Es gibt nur eine Unsicherheitsquelle. Das Risiko verändert sich über den Berechnungshorizont nicht.
- Jede Option hat genau ein Underlying. Die Bewertung von Verbundoptionen und Switch-Optionen sind somit nicht möglich.
- Die Varianz der Rückflüsse ist konstant über die Laufzeit.

Viele Realoptionen können jederzeit während der Laufzeit ausgeübt werden. Mit fortschreitender Zeit, und somit zunehmender Information, kann sich auch das Risiko von Projekten stark verändern. Auch Optionen, welche von anderen Optionen abhängig sind, sind in der Praxis häufig anzutreffen. Weiter ist es auch möglich, dass ein reales Projekt während der Laufzeit unterschiedlich grosse Cashflows generiert. Diese Einschränkungen führen schliesslich dazu, dass die stetige Methode nach Black und Scholes, welche für Finanzoptionen eine elegante und korrekte Bewertungsmethode darstellt, für die Wertermittlung von Realoptionen ungeeignet ist (Marty, 2006, S. 112). Im weiteren Verlauf der Arbeit wird deshalb der binomiale Ansatz, welcher im nächsten Abschnitt beschrieben wird, verwendet.

## 4.6.2 Diskrete Berechnung - Binomialmethode

*[The] simple two-state process is really the essential ingredient of option pricing by arbitrage methods. (Cox, Ross & Rubinstein, 1979, S. 259).*

Das einführende Zitat aus dem berühmten Aufsatz von Cox et al. (1979) deutet bereits an, dass das Binomialmodell eine einfache Methode zur Optionsbewertung darstellt. Viele Autoren der Realoptionsliteratur, wie zum Beispiel Copeland und Antikarov (2003) oder Marty (2006), verwenden diese Methode zur Berechnung von Realoptionen. Der Unterschied zur Herleitung nach Black/Scholes besteht darin, dass beim Binomialmodell von einer diskreten Werteentwicklung ausgegangen wird. Eine Betrachtungsperiode wird in eine bestimmte Anzahl Zeitperioden eingeteilt. Pro Zeitperiode findet jeweils genau eine Wertentwicklung statt. Die diskrete Betrachtung bildet somit nur eine Approximation zum exakten stetigen Modell, ist dafür aber verständlicher. Würde man die Anzahl der Einheiten pro Zeitperiode gegen unendlich steigen lassen, würden die stetige und die diskrete Methode dasselbe, korrekte Resultat liefern. Benaroch und Kauffman (1999) zeigen dies anhand des Beispiels von Electronic Banking. Die Abweichungen vom korrekten Wert, welche durch die praktische Anwendung der Binomialmethode auftreten, machen selten mehr als 2 Prozent aus, und sind damit für die Bewertung von betrieblichen Vorhaben durchaus akzeptabel. In den meisten Fällen sind die Abweichungen, welche durch Schätzfehler auftreten, deutlich grösser als diese Modellfehler (Marty, 2006, S. 278).

Im Folgenden wird nun die Bewertung mittels der Binomialmethode vorgestellt. Es ist nicht Ziel dieser Arbeit, die Berechnung von Realoptionen in all ihren Facetten und Sonderfällen darzustellen. Die Betrachtung konzentriert sich auf die wichtigsten Prinzipien und Vorgehensweisen. Dies geschieht mit dem Ziel, das Verständnis für die praktische Anwendbarkeit und die Nachvollziehbarkeit zu fördern<sup>4</sup>. Der Aufbau dieses Abschnittes orientiert sich an der Reihenfolge, in welcher bei einer Realoptionsanalyse die einzelnen Schritte ausgeführt werden.

---

<sup>4</sup>Lesende, welche sich für die Bewertungstheorie hinter der Realoptionsanalyse interessieren seien an Copeland und Antikarov (2003), Pindyck (1991) oder Marty (2006) verwiesen.

#### 4.6.2.1 NPV-Analyse

Grundlage der meisten Realoptionsanalysen ist eine NPV-Analyse. Sie beruht auf dem erwarteten Szenario, also jenem Szenario, das mit der höchsten Wahrscheinlichkeit eintreten wird. Dies ergibt einen Projektwert ohne Berücksichtigung der zukünftigen Handlungsoptionen. Besitzt ein Projekt keinerlei zukünftigen Handlungsoptionen, so wird der mit der NPV-Analyse ermittelte Wert dem Wert der Realoptionsanalyse entsprechen (Marty, 2006, S. 113).

#### 4.6.2.2 Wertebaum

Im einem ersten Schritt wird der NPV-Analyse die Unsicherheitskomponente hinzugefügt. Es wird davon ausgegangen, dass sich der Wert innerhalb einer Zeitperiode zwischen einem Minimal- und einem Maximalwert bewegt (Marty, 2006, S. 115). Ausgedrückt wird dies durch eine Komponente *up* und *down*, welche, multipliziert mit dem Present Value der jeweiligen Vorperiode, den Maximal- (*up*) respektive den Minimalwert (*down*) ergibt. Beide Wertentwicklungen sind in diesem Modell gleich wahrscheinlich. Daraus ergibt sich über mehrere Perioden ein multiplikativer Wertebaum, wie in Abbildung 4.5 dargestellt. Die Faktoren *up* und *down* lassen sich aus der Volatilität, welche bereits bei der Black/Scholes Formel verwendet wurde, wie folgt ableiten:

$$up = e^{\sigma\sqrt{\delta t}} \quad (4.4)$$

$$down = 1/up \quad (4.5)$$

Dabei bezeichnet  $e$  die Eulersche Zahl,  $\sigma$  die Volatilität (Standardabweichung) und  $\delta t$  Die Periodenlänge in Jahren. Bereits Davis (1998) stellte fest, dass die Ermittlung der Volatilität eine der grössten Herausforderungen bei der Wertermittlung von Realoptionen darstellt. Im nächsten Abschnitt wird auf die Schätzung der Volatilität eingegangen. Während der Betrachtungsperiode anfallender Cashflow kann mittels einer *Cashflow Ratio* ebenfalls dar-

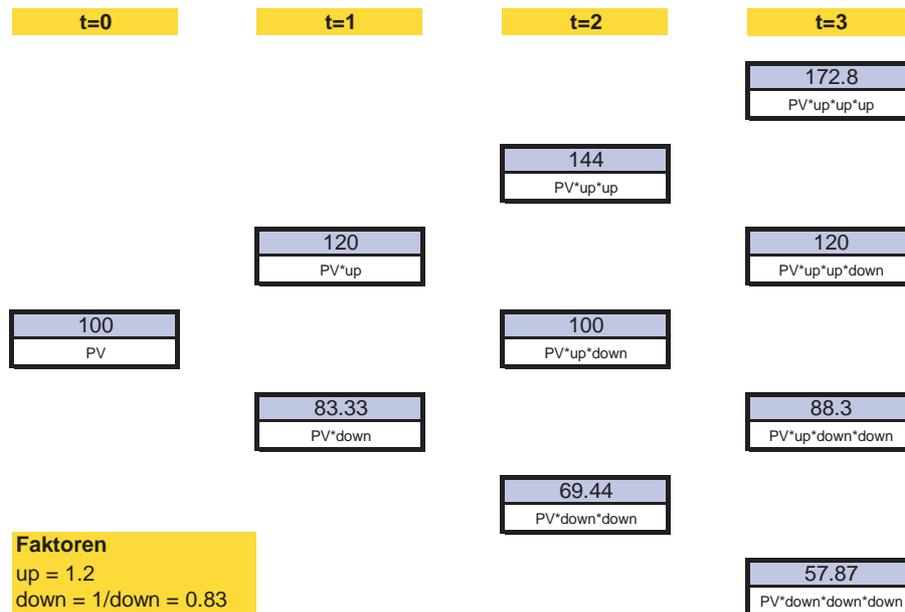


Abbildung 4.5: Wertebaum

gestellt werden (Marty, 2006, S. 114). Damit wird ein bedeutendes Defizit der Black/Scholes Formel behoben. Durch das Darstellen von Cashflows während der Laufzeit, kann von der reinen Bewertung des Endwertes auf eine korrekte Bewertung zu jedem Zeitpunkt übergegangen werden. Abschnitt 4.6.2.4 geht auf diese Thematik vertieft ein.

#### 4.6.2.3 Schätzung der Volatilität

Sowohl bei der stetigen, als auch bei der Binomialmethode wird die Volatilität  $\sigma$  zur Berechnung des Optionswertes beziehungsweise zur Berechnung des *up* und *down* Faktors verwendet. Die Bestimmung der Volatilität stellt die grösste Herausforderung der Realoptionsanalyse dar (Putten & MacMillan, 2004, S. 136). Denn anders als bei Aktien, liegen bei Projekten kaum historische Daten über Projektentwicklungen vor, und falls doch, sind sie aufgrund von veränderten Projekteigenschaften meist nutzlos.

Für die Berechnung der Faktoren im Binomialmodell ist die Volatilität der kontinuierlichen Rendite (engl. Logarithmic Rate of Return) erforderlich (Copeland & Antikarov, 2003, S. 245). Folgende Formeln zeigen auf, wie sich die kontinuierliche Rendite  $r$  des erwarteten Falles und deren Volatilität  $\sigma$  berechnet (Marty, 2006, S. 123):

$$r = \ln\left(\frac{V_1}{PV_0}\right) \quad (4.6)$$

$$\sigma = \frac{\sigma_{\log \text{ return}}}{\sqrt{\delta t}} \quad (4.7)$$

Dabei ist  $V_1$  der Wert des Projektes nach einer Periode und  $PV_0$  der Present Value zum Zeitpunkt 0. Der Term  $\delta t$  stellt die Periodenlänge in Jahren dar (bekannt aus Formel 4.4). Die Schwierigkeit besteht nun darin den Wert für  $\sigma_{\log \text{ return}}$  zu erhalten. In der Literatur existieren zwei Verfahren zur Ermittlung dieser Projektvolatilität. Die Volatilität kann mittels des *Logarithmic Present Value Approach* oder des *Management Assumption Approach* berechnet werden.

**4.6.2.3.1 Logarithmic Present Value Approach** Für die Schätzung der Gesamtvolatilität eines Projektes kann eine Monte Carlo Simulation verwendet werden (Copeland & Antikarov, 2003, S. 245). Die Monte Carlo Methode ist eine stochastische Simulation zur Berechnung von Wahrscheinlichkeitsverteilungen auf Grund von vorgegebenen Einflussgrößen (Volkart, 2006, S. 296). Dabei werden Wertentwicklungen in beliebig häufigen Durchläufen unter Beachtung dieser Einflussgrößen (z.B. Erwartungswert, Standardabweichung) zufällig simuliert. Die Simulation wird mit Software oder speziellen Tabellenkalkulationszusätzen wie *Crystal Ball*<sup>5</sup> durchgeführt. Abbildung 4.6 zeigt die Ausgabe einer solchen Simulation beispielhaft.

Zur Volatilitätsschätzung eines Gesamtprojektes können nun die einzelnen Teilaspekte (z.B. Kosten, Erträge) mit ihren erwarteten Werten und Unsicherheiten in eine Gesamtvolatilität überführt werden. Dies geschieht, indem für jeden Unsicherheitsfaktor eine Monte Carlo Simulation durchgeführt wird. So erhält man für jeden dieser Faktoren eine Wahrscheinlichkeitsschätzung und als Gesamtoutput die Standardabweichung der logarithmischen Rendite  $\sigma_{\log \text{ return}}$ , welche mit Hilfe der Formel 4.9 in die geschätzte Volatilität  $\sigma$  des Projektes umgewandelt werden kann (Marty, 2006, S. 125).

---

<sup>5</sup>Crystal Ball ist auf folgender Internetseite erhältlich: <http://www.decisionengineering.com>

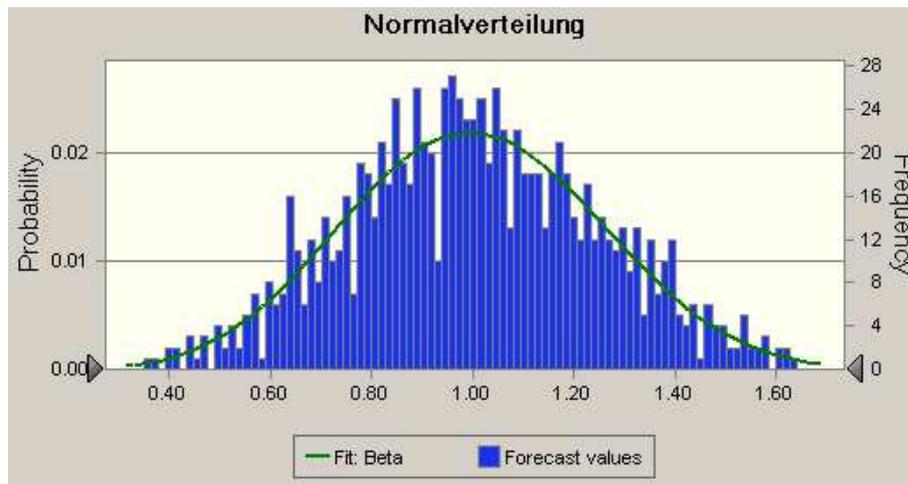


Abbildung 4.6: Eine Monte Carlo Simulation mit 1000 Durchläufen  
Erstellt mit der Software *Cristal Ball*.

Bei diesem Ansatz ist zu beachten, dass zwar beliebig viele unterschiedliche Unsicherheiten berücksichtigt werden können, diese aber nicht unabhängig voneinander sein dürfen. Absolut unterschiedliche Arten von Unsicherheit können nicht in einen einzigen Cashflow konsolidiert werden (Marty, 2006, S. 128).

**4.6.2.3.2 Management Assumption Approach** Für diesen Ansatz wird keine Monte Carlo Simulation durchgeführt. Im Gegensatz zum *Logarithmic Present Value Approach* wird hierbei vermehrt auf die Schätzung eines erfahrenen Managements abgestützt. Unter der Annahme einer Lognormalverteilung der zukünftigen Cash Flows bestimmt das Management den schlechtesten und den besten Fall. Der beste Fall entspricht dem 90. Perzentil, der schlechteste Fall dem 10. Perzentil der Lognormalverteilung. Aufgrund dieser Daten kann mit Hilfe entsprechender Tabellen die Standardabweichung abgeleitet werden (Marty, 2006, S. 128-130).

#### 4.6.2.4 Berücksichtigung von Cash Flows

Ein zentraler Unterschied zwischen Real- und Finanzoptionen besteht darin, dass das Underlying bei Realoptionen während der Laufzeit häufig Cashflows generiert, während dies bei Finanzoptionen selten der Fall ist. Eine Ausnahme bildet die Auszahlung von Dividenden bei

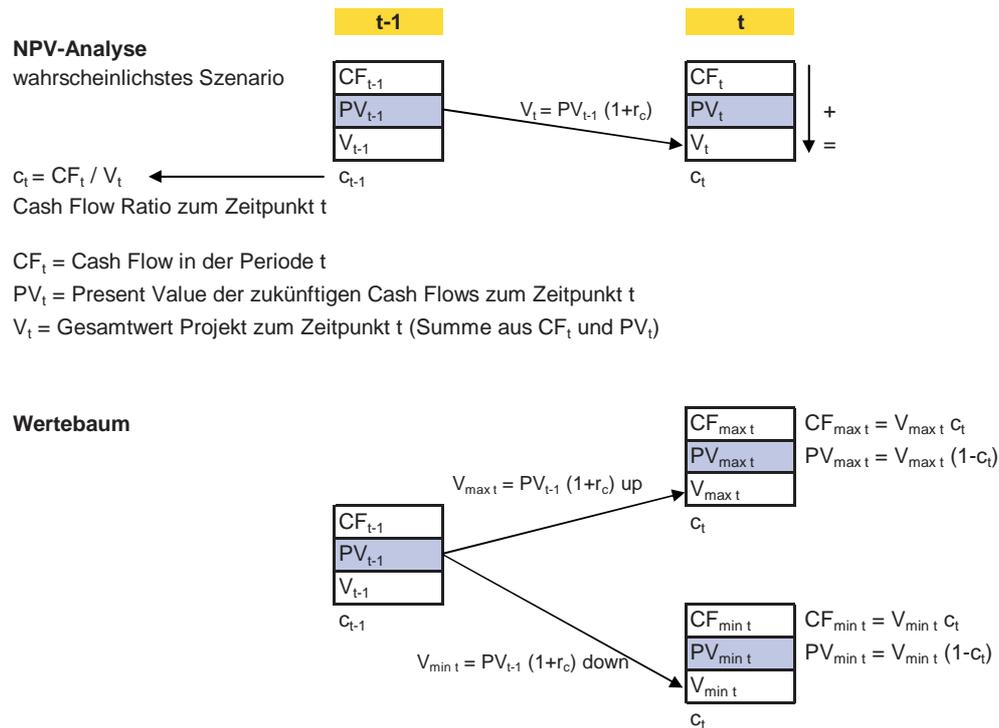


Abbildung 4.7: Wertebaum unter Berücksichtigung der Cashflows

Aktien. In der NPV-Analyse des Projektes wird diesem Umstand bereits Rechnung getragen. Die obere Hälfte von Abbildung 4.7 zeigt die Komponenten einer NPV-Analyse noch einmal schematisch. Das Verfahren wird analog dem Verfahren von Marty (2006) aufgezeigt.

Für jede Periode wird dabei der Cashflow  $CF_t$  geschätzt. Dieser ergibt zusammen mit dem Present Value  $PV_t$  aller zukünftigen Cashflows den Gesamtwert des Projektes  $V_t$  zum Zeitpunkt  $t$ . Dieser Gesamtwert wird mit den Kapitalkosten abgezinst und in als Present Value  $PV_{t-1}$  der Vorperiode eingesetzt. Zusätzlich wird die Cashflow Ratio  $c_t$  für jede Periode ausgerechnet. Sie bezeichnet das Verhältnis von Cashflow  $CF_t$  zum Gesamtwert  $V_t$  einer Periode. Diese Ratio wird für die Erstellung des Wertebaumes wiederverwendet werden.

Die untere Hälfte von Abbildung 4.7 zeigt nun, wie der Wertebaum unter Berücksichtigung der anfallenden Cashflows erstellt wird. Die bei der NPV-Analyse berechnete Cashflow Ratio  $c_t$  bleibt diesselbe für alle Szenarien. Das heisst, sowohl für das erwartete Szenario der NPV-Analyse, als auch für den positiven und negativen Werteverlauf im Binomialbaum. Mit Hilfe der erhaltenen up- *up* und down-Faktoren *down* werden der maximale  $V_{max\ t}$  und minimale

$V_{min t}$  Gesamtwert berechnet. Anschliessend können mit der Cash Flow Ratio  $c_t$  die jeweiligen Cashflows und die Present Values der zukünftigen Cashflows berechnet werden.

In Abbildung 4.8 wird ein solcher Wertebaum an einem fiktiven Beispiel dargestellt. Es handelt sich dabei um ein beispielhaftes Projekt zur Entwicklung einer neuen Komponente im Automobilbereich, auf deren Funktionsweise das Unternehmen ein Patent hält. Die Komponente besteht hauptsächlich aus einer neuartigen Softwaresteuerung, welche in Verbindung mit verschiedenen Sensoren erlauben soll, dass das Fahrzeug eigenständig am Verkehr teilnehmen kann. Das Management geht dabei von einem Present Value von 50 aus. Aufgrund des innovativen Charakters wird die jährliche Volatilität mit 40 Prozent relativ hoch geschätzt. Bei der Betrachtung des Wertebaumes sieht das Management, dass das Projekt sowohl grosse Chancen als auch grosse Risiken beinhaltet.

#### 4.6.2.5 Realoptionsbaum

In einem nächsten Schritt lässt sich der Wertebaum zu einem Realoptionsbaum erweitern. Dazu werden neben dem Wertebaum die erarbeiteten Realoptionen benötigt. Dies soll wiederum am Beispiel der autonomen Fahrzeugsteuerung aufgezeigt werden. Dem Management liege zusätzlich eine verbindliche Offerte auf den Verkauf des Patentes bis zum Jahr 4 für 30 Geldeinheiten vor.

Gemäss Marty (2006, S. 138) werden dem Wertebaum in jedem Knoten folgende zusätzlichen Elemente hinzugefügt:

- Exercise Value EXV: Entspricht dem Projektwert, wenn die Option ausgeübt wird. Diese Komponente beinhaltet den Optionsausübungspreis plus die zukünftig erwirtschafteten Cash Flows. In unserem Beispiel handelt es sich um den Verkaufserlös des Patentes.
- Real Option Present Value RPV: Entspricht dem Wert der zukünftigen Cashflows plus dem Wert der zukünftigen Optionen.
- Real Option Value ROV: Entspricht dem höheren der beiden Werte. Falls der Exercise Value höher als der Real Option Present Value ist, wird die Option ausgeübt.

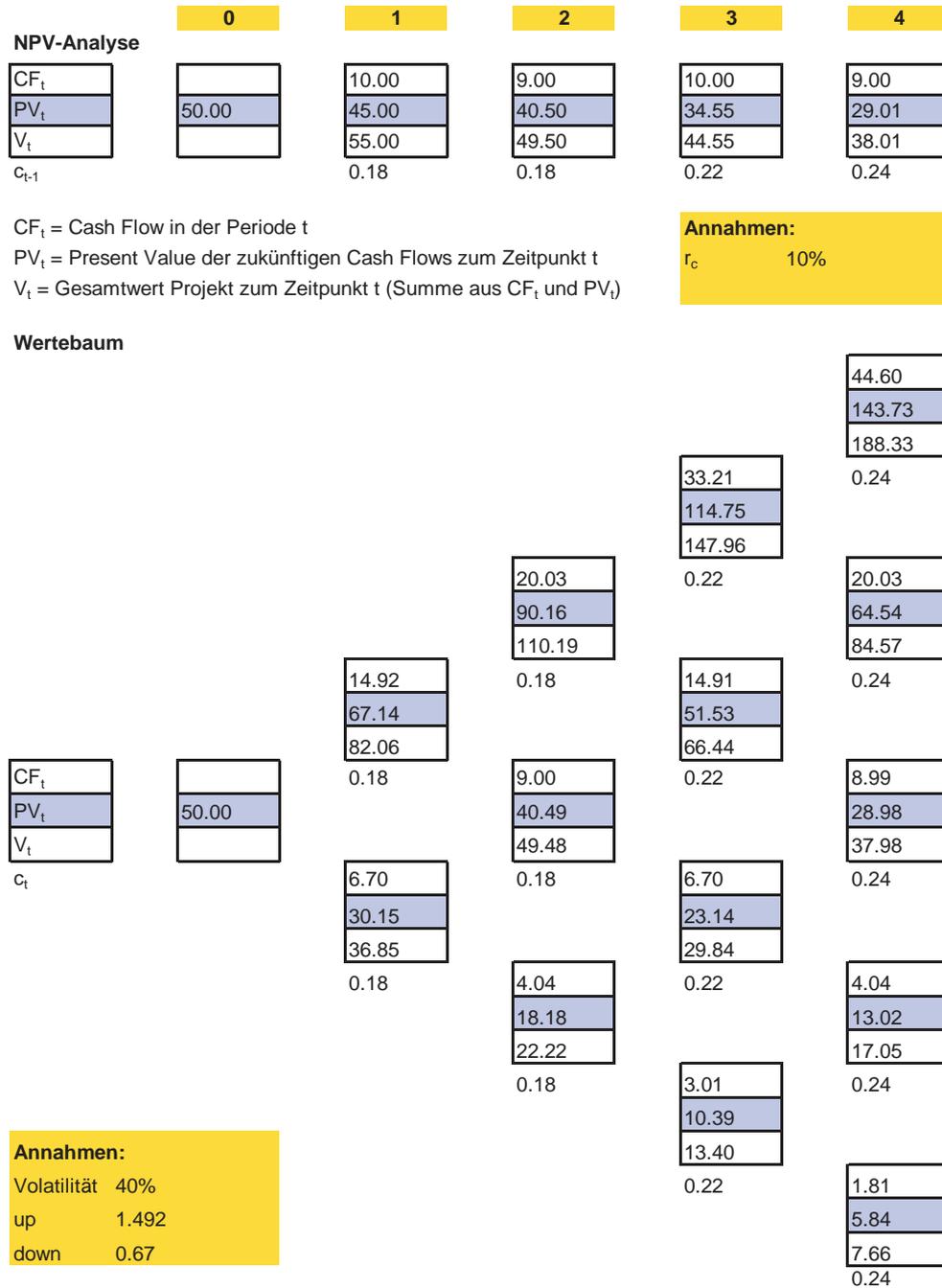


Abbildung 4.8: NPV-Analyse und Wertebaum am Automobilbeispiel

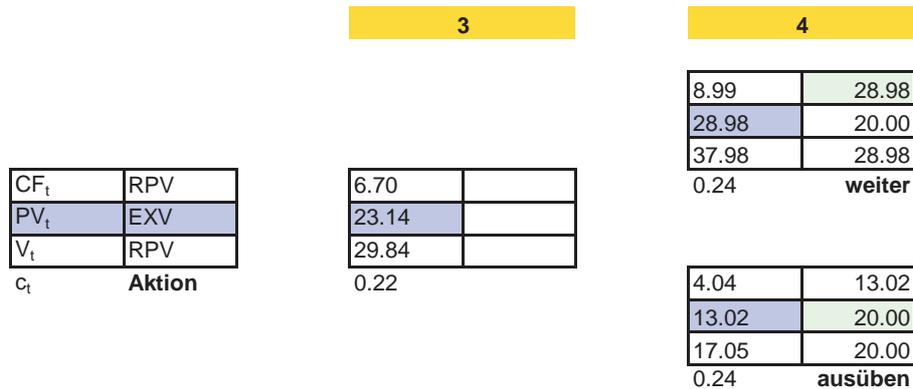


Abbildung 4.9: Optionswert bei Verfall

In Abbildung 4.9 wird der Wert der Option bei Verfall anhand der mittleren zwei Knoten im Jahr 4 dargestellt. Im positiven Fall ist der Wert der zukünftigen Cashflows höher als der Verkaufserlös, weshalb das Projekt weiterverfolgt wird. Im schlechteren Fall ist der Verkaufserlös grösser und die Option wird ausgeübt. Der Verfallwert allein ist bei der Realoptionsanalyse jedoch nicht sehr aussagekräftig. Zur Berechnung des Wertes von zukünftigen Realoptionen stehen zwei äquivalente Methoden zur Verfügung. Die risikoneutrale Methode, welcher von der Replikationsportfolio Methode abgeleitet ist, ist dabei aus anwendungstechnischen Gründen vorzuziehen. Beide werden nachfolgend vorgestellt. Die Bewertung mit der risikoneutralen Methode wird zudem am Beispiel aufgezeigt.

#### 4.6.2.6 Replikationsportfolio

Eine Option kann durch ein Portfolio bestehend aus dem Underlying und einer sicheren Anlage äquivalent nachgebildet werden. Das bedeutet, dass das Portfolio zu jedem Zeitpunkt denselben Wert wie die Option hat (Volkart, 2006, S. 902). Geht man von arbitragefreien Märkten aus, so muss dieses Portfolio heute denselben Preis besitzen (Rubinstein & Leland, 1995, S. 113). Das Portfolio setzt sich folgendermassen zusammen (Copeland & Antikarov, 2003, S. 89):

$$\text{Portfoliowert im positiven Fall} = m(\text{Underlying}_{\text{positiv}}) + b(1 + r_f) \quad (4.8)$$

$$\text{Portfoliowert im negativen Fall} = m(\text{Underlying}_{\text{negativ}}) + b(1 + r_f) \quad (4.9)$$

Dabei stellt  $m$  die Menge des Underlying dar,  $b$  die Menge der risikolosen Anlage und  $r_f$  den risikolosen Zinssatz dieser Anlage. Als risikolose Anlage wird in den meisten Fällen eine kurzfristige Staatsobligation herangezogen. Dies ist für Finanzoptionen zwar korrekt, stimmt jedoch nicht zwingend für Realoptionen:

*The risk free rate we have to apply for real options analysis of business projects is equal to the cost of capital used for discounting the cash flows of a project that is considered to be "risk-free" by the management (Marty, 2006, S. 147).*

Die Wertbestimmung sei hier exemplarisch am Wert der Put-Option aus Abbildung 4.9 zum Zeitpunkt 3 gezeigt. Angenommen wird ein risikoloser Zinssatz von 4 Prozent. Dabei gilt es zu beachten, dass der Cashflow für das Jahr 3 schon angefallen ist, jener für das Jahr 4 aber in den Portfoliowerten berücksichtigt werden muss. Im positiven Fall bedeutet dies der Present Value der zukünftigen Cashflows plus der Cashflow des Jahres 4, im negativen Fall der Verkaufswert von 20 plus den anfallenden Cashflow von 4.04:

$$37.98 = m(28.98) + b(1.04) \quad (4.10)$$

$$24.04 = m(13.02) + b(1.04) \quad (4.11)$$

Dies ergibt die Werte  $m = 0.67$  und  $b = 12.19$ . Der heutige Wert dieser Investition kann nun mit derselben Zusammenstellung des Portfolios zum heutigen Zeitpunkt ermittelt werden. Dies gäbe hier einen Projektwert zum Zeitpunkt 3 von 27.60. Der Wert der Option lässt sich

nun als Differenz zwischen dem Projektwert mit Option von 27.60 und dem Wert ohne Option von 23.14 ausdrücken und ergäbe somit 4.46.

Soll die Option bis ins Jahr 1 zurück bewertet werden, so muss dieses Portfolio in jedem Knoten neu erstellt und berechnet werden. Eine Methode, welche diese aufwändige Arbeit umgehen kann, wird im nächsten Abschnitt vorgestellt.

**Risikoneutrale Methode** Die risikoneutrale Methode betrachtet den Wert des Projektes mit Option als diskontierten gewichteten Durchschnitt des oberen und unteren Projektwertes (Zimmermann, 2003, S. 279). Soll ein unsicheres Projekt auf diese Weise risikogerecht bewertet werden, kann man entweder die unsicheren Cashflows risikogerecht diskontieren, oder die Cashflows anpassen und risikolos diskontieren, wobei für die Realoptionsberechnung die letztere Methode zur Anwendung kommt (Marty, 2006, S. 140)<sup>6</sup>. Dies führt zu folgender Formel (Marty, 2006, S. 141):

$$RPV = \frac{p(ROV_{up} + CF_{up}) + (1 - p)(ROV_{down} + CF_{down})}{1 + r_f} \quad (4.12)$$

Hierbei bezeichnet  $p$  den Korrekturfaktor, um welche die zukünftigen Cashflows angepasst werden.  $p$  wird auch als *risikoneutrale Wahrscheinlichkeit* bezeichnet, obwohl damit keine Wahrscheinlichkeit ausgedrückt wird (Volkart, 2006, S. 906). Der Faktor  $p$  berechnet sich wie folgt (Marty, 2006, S. 141):

$$p = \frac{\frac{1+r_f}{1+r_c} - down}{up - down} \quad (4.13)$$

Damit lässt sich nun der Optionswert des Beispiels analog dem Replikationsportfolio berechnen.  $p$  ergibt 0.665 und als Projektwert mit Option resultiert wiederum 27.60. Die beiden Methoden sind folglich äquivalent. Im Realoptionskontext ist die risikoneutrale Methode jedoch vorzuziehen, da der Faktor  $p$  nicht in jedem Knoten neu berechnet werden muss. Abbildung

---

<sup>6</sup>Theoretisch begründet wird diese Methode über die Bildung eines risikolosen Portfolios mit dem Underlying und der Option, welches genau den risikolosen Zinssatz generiert. Dazu sei auf Volkart (2006, S. 904) und Zimmermann (2003, S. 278) verwiesen.



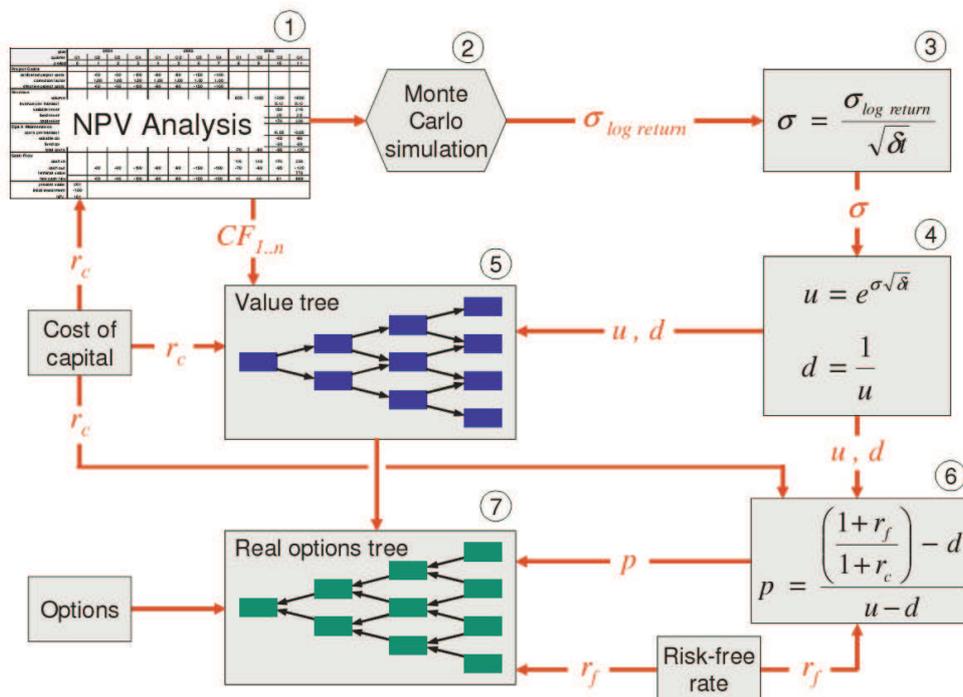


Abbildung 4.11: Prozess der Realoptionsanalyse  
Quelle: Marty (2006, S. 151)

4.10 zeigt den berechneten Realoptionsbaum über die gesamte Dauer von 4 Jahren. Dabei wird ersichtlich, dass das Projekt im Jahre 0 einen Wert von 60.73 aufweist. Der Wert der Option allein beträgt 10.73 (entspricht 60.73 - 50). Ebenfalls aus der Grafik ersichtlich ist, dass die Option frühestens nach 2 Jahren ausgeübt wird.

## 4.7 Prozess der Realoptionsanalyse

Um die vorangegangenen Erläuterungen zusammenzufassen, wird in Abbildung 4.11 der Prozess der Realoptionsanalyse wiedergegeben. Die Realoptionsanalyse baut auf einer NPV-Analyse (1) auf, mithilfe einer Monte Carlo Simulation (2) oder einer *Management Assumption* wird die Volatilität geschätzt (3) und die Up- und Down-Faktoren (4) berechnet. Zusammen mit den Kapitalkosten und den Cashflow kann anschliessend der Wertebaum (5) erstellt werden. Nach der Ermittlung der risikoneutralen Wahrscheinlichkeit (6) und der Identifizierung der Realoptionen, erfolgt die Berechnung des Realoptionsbaumes (7).

## 4.8 Grenzen der Realoptionsanalyse

Nachdem in diesem Kapitel aufgezeigt wurde, weshalb und wie Realoptionsanalyse angewandt werden kann, soll abschliessend auf Einschränkungen und Grenzen der Anwendung eingegangen werden. Die Realoptionsanalyse macht insbesondere keinen Sinn, wenn rechtliche oder regulatorische Gründe ein Handeln erzwingen (Marty, 2006, S. 112). Auch wenn sonstige Zwänge bestehen, wie zum Beispiel nicht mehr lieferbare Ersatzteile oder der Konkurs eines Infrastrukturlieferers, sind Entscheidungsmodelle wie die Realoptionsanalyse von geringem Informationswert.

Die folgenden Grundannahmen, welche hinter der Realoptionsanalyse stehen, sind von dem meisten Projekten zudem nicht erfüllt (Tallon, Kauffman, Lucas, Whinston & Zhu, 2002, S. 138):

- Investoren sind risikoneutral.
- Das unterliegende Gut kann auf einem offenen Markt gehandelt werden.
- Das Ausüben der Option hat keinen Einfluss auf den Wert des unterliegenden Gutes.
- Die Varianz der Cashflows des unterliegenden Gutes ist bekannt.
- Eine Option kann augenblicklich ausgeübt werden (ohne Verzögerung).

Dies führt im Endeffekt dazu, dass von einer Realoptionsanalyse in der praktischen Anwendung kein exakter Projektwert erwartet werden darf. Nichtsdestotrotz kann der Informationsnutzen erheblich sein (Volkart, 2006, S. 452).

## Kapitel 5

# Realloptionsanalyse bei IT-Outsourcing

Nachdem in den ersten beiden Kapiteln eine Übersicht über die Thematik IT-Outsourcing und Entscheidungsfindung bei IT-Outsourcing gegeben wurde und anschliessend die Realloptionsanalyse vorgestellt wurde, soll in diesem Abschnitt gezeigt werden, wie die Realloptionsanalyse zur Bewertung von IT-Outsourcingprojekten verwendet werden kann.

Dazu wurden nicht nur Erkenntnisse der Literatur verwendet. Der Autor hatte zusätzlich die Möglichkeit mit mehreren Entscheidungsträgern im Bereich des IT-Outsourcing Experteninterviews zu führen. Es handelte sich dabei um folgende Personen:

- Yury Zaytsev, Head Global IT, Swiss Re, Zürich
- Eduard Gasser, Leiter IT/Operations, Graubündner Kantonalbank, Chur
- Andreas Dietrich, CIO, SBB, Bern
- Jim Barrington, CIOO, Novartis, Basel
- Paul Domnick, Head Global Sourcing, Zurich Financial Services, Zürich

Aussagen dieser Personen sind in den jeweils passenden Abschnitten aufgeführt. Im Anhang finden sich zusätzlich die Zusammenfassungen der Gespräche.

Zu Beginn soll die Frage geklärt werden, ob sich die Realoptionsanalyse überhaupt für IT-Projekte eignet oder nicht. Anschliessend wird die Terminologie von IT-Outsourcing in diejenige der Realoptionen überführt, bevor aufgezeigt wird, wie unterschiedliche Projekte tatsächlich bewertet werden können. Anschliessend werden wichtige Wertefaktoren des Outsourcings aus Sicht der Realoptionen behandelt. Am Ende des Kapitels werden die theoretischen und praktischen Erkenntnisse zusammengefasst und zu konkreten Handlungsempfehlungen abgeleitet.

## 5.1 Anwendbarkeit bei allgemeinen IT-Projekten

Bevor auf die eigentliche Anwendung von Realoptionen bei IT-Outsourcing eingegangen wird, soll in diesem Unterabschnitt untersucht werden, ob sich die Realoptionsanalyse überhaupt für IT-Projekte generell eignet. Tallon et al. (2002) haben die Argumente dafür und dagegen ausführlich dargelegt. Autoren, welche sich für den Einsatz von Realoptionen in der IT aussprechen, argumentieren hauptsächlich mit grossen Unsicherheiten aber auch grossen betrieblichen Möglichkeiten, welche mit Informatikprojekten verbunden sind:

Kulatilaka und Ventatraman (2001) weisen besonders darauf hin, dass im Informatikbereich gute Investitionsmöglichkeiten selten offensichtlich, dafür aber mit hohem Risiko verbunden sind. Dies spricht für eine Anwendung der Realoptionsanalyse insbesondere für Unternehmen, welche sich einen First-Mover Vorteil erarbeiten möchten. In Abschnitt 2.4 wurde ausserdem dargelegt, dass Flexibilität bei IT-Projekten einen grossen Stellenwert besitzt und Wert schaffen kann. Diese Eigenschaft spricht ebenfalls für eine Anwendung der Realoptionsanalyse.

Gegen eine Anwendung der Realoptionsanalyse bei IT-Projekten sprechen folgende Gründe (Benaroch & Kauffman, 1999):

- IT-Projekte erfüllen die Annahmen der Optionspreistheorie meist nicht. So sind insbesondere die Investoren selten risikoneutral und das unterliegende Gut kann nicht gehandelt werden. Dies kann zu falschen Resultaten führen.
- Das Schätzen von Cashflows und deren Volatilität ist schwierig. Falsche Schätzungen können das Resultat der Realoptionsanalyse verfälschen.

- Die Realloptionsanalyse kann zu komplex sein, um sie dem Management zu kommunizieren.

Nach der Meinung des Autors überwiegen die aufgeführten Vorteile die Argumente gegen eine Anwendung der Realloptionsanalyse deutlich. So darf eine kompliziertere Anwendung nicht davon abhalten eine korrektere Bewertung durchzuführen. Die Komplexität der Anwendung konnte ausserdem dank spezieller Realloptionssoftware deutlich gesenkt werden. So liegt zum Beispiel dem Werk von Marty (2006) bereits ein *Real Options Valuator* bei. Die dadurch erlangte Darstellung ermöglicht eine effiziente und einfache Kommunikation für das Management. Ein weiterer Punkt, welcher als Kritik angeführt wird, ist die Schwierigkeit des Schätzens gewisser Parameter, insbesondere der Volatilität. Dieses Thema wird in Abschnitt 5.7.2 ausführlich behandelt.

## 5.2 Anwendbarkeit bei IT-Outsourcing

Theoretische Argumente zum Einsatz der Realloptionsanalyse bei IT-Outsourcing liefert wiederum die Transaktionskostentheorie. Empirische Studien bestätigen, dass bei Outsourcing-Entscheidungen der Faktor *Unsicherheit* der Transaktionskostentheorie den grössten Einfluss auf Outsourcing-Entscheidungen haben. Insbesondere wenn das Messen der Transaktionskosten schwierig ist, bevorzugen Unternehmen häufig die hierarchische Form der Koordination (Aubert, Houde, Patry & Rivard, 2003, S. 2). Dieser Umstand weist darauf hin, dass die Unsicherheit zwingend formal in den Entscheidungsprozess eingebaut werden müsste. Die Realloptionsanalyse bietet hierzu das nötige Instrumentarium.

Aubert et al. (2003) zeigen weiter auf, dass eine Erhöhung der Unsicherheit aus Sicht der Transaktionskosten weniger komplette Verträge als Optimum zur Folge hat. Damit soll die Möglichkeit der zukünftigen Anpassung offen gelassen werden. Diese Argumentationsweise entspricht wiederum den zukünftigen Handlungsoptionen der Realloptionsanalyse.

Somit unterstützt die Realloptionsanalyse die wichtigsten theoretischen Konzepte des IT-Outsourcings. Bei den für diese Arbeit durchgeführten Experteninterviews stellte sich jedoch

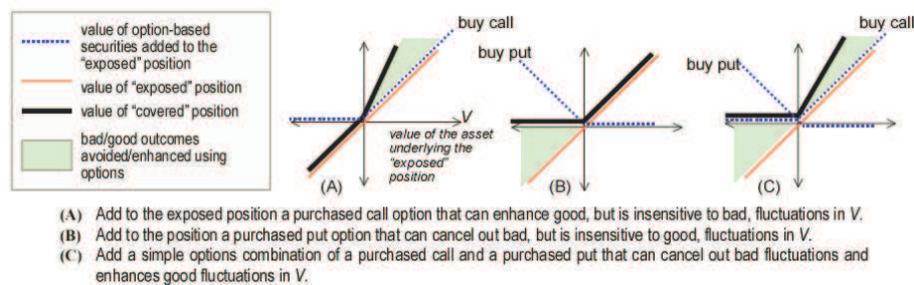


Abbildung 5.1: Einfluss von Realoptionen auf das Projektrisiko  
 Quelle: Benaroch (2002, S. 8)

heraus, dass die Realoptionsanalyse bei den befragten Unternehmen nicht angewandt wird.

Im nächsten Abschnitt wird auf die Berücksichtigung der Risikoperspektive eingegangen, bevor die Themenfelder der Realoptionsanalyse und des IT-Outsourcing in eine gemeinsame Terminologie überführt werden.

### 5.3 Berücksichtigung der Risikoperspektive

Diese Arbeit geht von einem wertorientiertem Ansatz aus. In der Praxis werden Informatikprojekte und insbesondere Outsourcing-Projekte jedoch häufig aus einer risikozentrierten Perspektive bewertet (Bahli & Rivard, 2005). Benaroch (2002) zeigt, dass sich die Realoptionsanalyse auch von diesem Standpunkt zur Entscheidungsfindung eignet. Dazu wird wiederum die Analogie der Finanzoptionen herangezogen. Auf den Finanzmärkten können Investoren mit dem Kauf von Optionen das Risiko minimieren, indem sie zum Beispiel zu einer Aktie eine Put-Option kaufen und sich somit einen Mindestverkaufswert der Aktie sichern. Mit dem Kauf von verschiedenen Optionen können auf diese Weise individuelle Risikoprofile und individuelle Zukunftserwartungen abgebildet werden. Einen ähnlichen Einfluss wie die Finanzoptionen auf eine Finanzinvestition können Realoptionen auch auf ein Projekt haben (Benaroch, 2002, S. 7). Abbildung 5.1 zeigt die Auswirkungen von Call- und Put-Optionen auf den Projektwert bei unterschiedlichem Projektverlauf.

In der Literatur werden zwar verschiedene Optionen, aufgrund ihres Charakters als zusätzliche Handlungsmöglichkeiten, als Call-Optionen behandelt. So zum Beispiel die Aufschuboption.

Wertmässig üben jedoch alle Optionen bis auf die Erweiterungsoptionen wie eine Put-Option auf das Projekt (Benaroch, 2002, S. 8). Dies zeigt die risikomindernde Wirkung von Handlungsoptionen auf und rechtfertigt eine Anwendung auch für das Risikomanagement.

## 5.4 IT-Outsourcing in der Realoptions-Terminologie

Bevor Anwendungsmöglichkeiten der Realoptionsanalyse für IT-Outsourcing aufgezeigt werden können, sollen die beiden Themenfelder in eine gemeinsame Terminologie überführt werden. Dazu soll das Entscheidungsproblem einer IT-Outsourcing Überlegung in der Sprache der Realoptionen formuliert werden.

Die in Abschnitt 4 vorgestellten Beispiele der Realoptionsanalyse handeln jeweils von einer Investitionsentscheidung. Das Auslagern von Dienstleistungen kann im engeren Sinn hingegen als Desinvestition betrachtet werden. Ein Unternehmen entscheidet sich ein Gut oder eine Dienstleistung nicht mehr selbst herzustellen, sondern auf dem Markt einzukaufen (Datta, 2006, S. 15).

Tabelle 5.1 zeigt die Darstellung einer Outsourcing-Entscheidung beispielhaft. Dabei wird eine Leistung gegen einen negativen Cashflow eingetauscht. Als *Underlying* kann deshalb entweder der negative Cashflow oder die Einsparung gegenüber der In-House Produktion gesehen werden. Aufgrund der Varianz der Transaktionskosten oder der Preisentwicklung am Markt sind diese Cashflows oder Einsparungen einer Unsicherheit unterworfen. Dies entspricht der Volatilität in der Realoptions-Terminologie. Der heutige Wert der Kosten, welche entstehen, wenn intern produziert wird, kann als Ausübungspreis betrachtet werden, während der Zeithorizont der Outsourcing-Entscheidung als Laufzeit angesehen werden kann (Datta, 2006, S. 15). Je nach Art der Problemstellung können unterschiedliche Abbildungen stattfinden. Abschnitt 5.6 geht auf diese Unterschiede ein.

Option term	Strategic term
Option premium	Sunk costs in developing strategic capabilities within the organization
Time to expiry	Time horizon of the outsourcing decision
Stock price	Present value of cost of transacting with the market (purchase price + transaction cost)
Exercise price	Present value of cost producing the services in-house
Volatility	Uncertainty of the cost of transacting with the market (arises due to fluctuation in transaction costs)
Dividends	Present value of cost incurred to maintain core strategic capability in-house during the outsourcing relationship

Tabelle 5.1: Abbildung einer Outsourcing-Entscheidung in der Realoptionsterminologie  
Quelle: (Datta, 2006, S. 16)

## 5.5 Auftretende Optionen bei IT-Outsourcing

Neben den in Abschnitt 4.4 vorgestellten allgemeinen Realoptionen führt die Literatur weitere Optionen für Informatikprojekte an (Benaroch, 2002, S. 7):

- Prototyping: Zur Vorabklärung der Eignung oder des Erfolges eines Projektes werden in der Informatik häufig Prototypen eingesetzt. Diese können als reale Optionen für die Durchführung des späteren Projektes unter verringerter Unsicherheit angesehen werden.
- Outsourcing: Das Outsourcing wird in der Literatur als eigenständige Realoption angesehen.
- Lease: Ähnlich wie bei Outsourcing werden hier Ressourcen für ein Projekt nicht gekauft, sondern gemietet.

Aus Bewertungssicht handelt es sich bei keiner dieser zusätzlichen Optionen um neue Arten. Für die Projektkommunikation ist es jedoch von Vorteil, Bezeichnungen des Informatikum-



Insbesondere kann diese Option bei taktischem, kostenzentriertem Outsourcing angewandt werden. Dabei kann es sich auch um eine Entscheidung handeln, wie gross der Anteil an ausgelagerten Dienstleistungen sein soll.

Eine Option, welche vornehmlich bei strategischen Entscheidungen und Entwicklungsprojekten vorkommt, ist die Erweiterungsoption (Benaroch, 2002, S. 7). Damit verbunden kann auch die Reduktions- und Abbruchsoption vorkommen. Im strategischen Bereich stellt sich jedoch nicht nur die Frage, wie das Projekt organisiert, sondern auch ob es überhaupt durchgeführt werden soll. Abbildung 5.2 zeigt auch deutlich, dass Outsourcing im strategischen Bereich nur eine von vielen möglichen Optionen darstellt und deshalb bei strategischen Entscheidungen nicht isoliert betrachtet werden kann.

Für taktische Entscheidungen ist es deshalb einiges trivialer ein Realloptionsmodell aufzubauen und auszurechnen, als im strategischen Bereich. Die Besonderheiten der Anwendung bei beiden Ansätze werden in Abschnitt 5.6.2 und 5.6.1 ausführlicher dargelegt.

## 5.6 Anwendung auf verschiedene Entscheidungen

Im Folgenden soll die Anwendungsmöglichkeiten der Realloptionsanalyse bei IT-Outsourcing-Projekten exemplarisch aufgezeigt werden. Dies geschieht mit der Absicht, die Praxisrelevanz der bisher theoretisch fundierten Erläuterungen dieses Kapitels aufzuzeigen. Alle befragten Unternehmen unterscheiden zwischen taktischen und strategischen Outsourcing-Projekten. Laut Herrn Zaytsev, würde Swiss Re zum Beispiel gar keine strategischen Projekte auslagern. Anders sieht es bei den SBB aus, welche für strategische Projekte ausschliesslich *Body Leasing* verwenden, wogegen taktische Outsourcing-Projekte mit Outsourcing jeder Form durchgeführt werden können. Im taktischen Bereich ist eine Tendenz zur Standardisierung der Dienstleistungen erkennbar. So sind für alle Unternehmen die Liquidität des Marktes in diesem Bereich zentral. Dies sei vor allem zentral, damit keine Abhängigkeit von den Anbietern entstehe oder ein zu schlechtes Angebot gemacht werde.

Für alle Entscheidungen gilt der Realloptionsanalyseprozess aus Abschnitt 4.7. Die Risiken aus Abschnitt 2.5 sollen dabei in die Volatilitätsschätzung einfließen.

### 5.6.1 Taktisches Outsourcing

Taktisches Outsourcing wurde in Abschnitt 2.6 als vom Motiv der Kostenreduktion getriebenes Outsourcing definiert. Auch das Motiv der Umlagerung von Fixkosten zu variablen Kosten gehört dieser Kategorie an. Meist handelt es sich um Prozesse oder Anwendungen, welche nicht im Kernkompetenzbereich des Unternehmens liegen, sondern um sogenannte *Commodity-Services*. Als Praxisbeispiel könnte an dieser Stelle das Outsourcing von Software-Testen bei Swiss Re sein. Im Folgenden soll ein ähnliches, fiktives Szenario als Beispiel aufgezeigt werden. Folgende Annahmen werden vorgängig gemacht:

- Das Testen In-House kostet einen fixen Betrag von 800 Geldeinheiten und verursacht zusätzliche Testfallkosten von 0.03.
- Das Testen durch einen ausländischen Anbieter kostet einen fixen Anteil von 400 Geldeinheiten plus Testfallkosten von 0.06.
- Der Vertrag kann Ende jeden Jahres abgeschlossen werden und läuft bis zum Ende der Periode 4
- Gemäss internen Schätzungen wird davon ausgegangen, dass die Anzahl der Testfälle von geschätzten 10'000 einer jährlichen Volatilität von 15 Prozent unterworfen ist.
- Für das Auslagern wird mit Investitionskosten von 250 Geldeinheiten gerechnet.
- Der risikolose Zinssatz beträgt 3 Prozent. Die Kapitalkosten für den Bereich Testing betragen 8 Prozent.

Das gesamte Beispiel mit NPV- und Realoptionsanalyse wird in Abbildung 5.3 dargestellt. Da es sich beim Testen um einen zwingenden Bestandteil des Software-Prozesses handelt, entstehen keine Abbruchs-, Reduktions- oder Erweiterungsoptionen. Die einzige mögliche Entscheidung besteht darin, das Testen intern oder extern durchzuführen. Dies entspricht einer Switch-Option. Als Underlying wird die Ersparnis bei externer Durchführung gewählt. Aus den beiden Kostenfunktionen kann eine Ersparnisfunktion ausgerechnet werden:

$$K_{Ersparnis} = 400 - 0.03X \quad (5.1)$$

Neben dem Volumen könnte die Ersparnis ebenfalls einer Volatilität unterworfen sein. Der Einfachheit halber wird an dieser Stelle aber darauf verzichtet. Es wird angenommen, dass ein kompletter Vertrag in dieser Hinsicht vorhanden ist und die Kosten für die gesamte Dauer fixiert sind. Bei dem Auftreten von 10'000 Testfällen würde das Unternehmen folglich 100 Geldeinheiten pro Jahr einsparen.

Bei 10'000 Testfällen pro Jahr entsteht ein positiver NPV von 81.21. Dies müsste eigentlich bedeuten, dass ausgelagert wird, da es sich um ein wertgenerierendes Projekt handelt. Wird zusätzlich ein Wertebaum erstellt wird ersichtlich, dass der NPV bei sofortiger Auslagerung nur noch 54.00 beträgt. Dies rührt daher, dass nicht direkt die Cashflows der Volatilität unterstellt sind, sondern die Anzahl der Testfälle. Aufgrund des konstanten Faktors von 400 in der Ersparnisfunktion 5.1, welcher von den unterschiedlichen Fixkosten beider Lösungen herrührt, fallen bei sinkendem Testfallvolumen weniger grosse Grenzerträge an, als bei steigendem Testfallvolumen "Grenzverluste" anfallen. Trotzdem ergibt dies immer noch einen positiven NPV und das Testing würde ausgelagert werden.

Soll nun eine Switch-Option modelliert werden stellen sich einige praktische Herausforderungen. So ist das Underlying in diesem Fall immer ein Cashflow von 0, da ohne Outsourcing keine Einsparungen erzielt werden. Die simulierten Cashflows entsprechen dem Alternativszenario und können durch Ausüben der Option erreicht werden. Der Ausübungspreis beträgt -250, welche den Investitionskosten in das Outsourcing entsprechen. Die Entscheidung wird jeweils am Ende des Jahres getroffen, nachdem die Cashflows bereits angefallen sind. Es ergeben sich somit folgende neue Formeln:

$$EXV_t = -Investitionsbetrag + PV_t \quad (5.2)$$

$$RPV_t = \max\left[0; \frac{p(ROV_{up}) + (1-p)(ROV_{down})}{1+r_f}\right] \quad (5.3)$$



Abbildung 5.3: Realoptionsbewertung eines taktischen Outsourcing-Projektes

Wird nun eine Switch-Option auf diese Cashflows modelliert, so zeigt sich, dass der Projektwert mit Option (RPV) im Jahre null 67.56 beträgt, also um 13.56 (Optionswert) höher liegt als der NPV des Projektes. Damit wird zu Beginn noch nicht ausgelagert, sondern die Entwicklung des ersten Jahres abgewartet. Mit dieser zusätzlichen Information ergibt sich anschliessend eine neue Ausgangslage. Fallen mehr Testfälle an, als erwartet, ist der Ausübungswert (EXV) mit -137.28 bereits negativ und die Option hat keinen Wert mehr. Egal wie die weitere Entwicklung nun verläuft, lohnt sich ein Auslagern nicht mehr. Entwickelt sich die Anzahl der Testfälle jedoch negativ, so steigt der EXV bereits auf 100.68 und liegt damit über dem Projektwert mit weiterlaufender Option von 40.49. Damit würde die Option ausgeübt und das Testing ausgelagert.

Im Unterschied zur NPV-Analyse wird somit ein weiteres Jahr zugewartet und die Entwicklung der Anzahl Testfälle beobachtet. Am Ende des ersten Jahres ist dann jener Zeitpunkt erreicht, bei welchem eine endgültige Entscheidung getroffen wird. Es zeigt sich, dass auch bei geringer Volatilität Vorteile durch die Realoptionsanalyse entstehen können.

### 5.6.2 Strategisches Outsourcing

Wird ein strategisches Projekt ausgelagert, so ist nicht nur die Outsourcing Frage in der Realoptionsanalyse zu berücksichtigen, sondern auch die Frage der Durchführung des Projektes an sich (Whang, 1992, S. 308). Ein strategisches Projekt, zum Beispiel die Entwicklung einer neuen Software, bedeutet somit eine komplexere Bewertung mit zusätzlichen Optionen. Whang (1992) schlägt deshalb vor, das Projekt zuerst bei In-House Entwicklung zu bewerten und anschliessend die Outsourcing Variante hinzuzufügen. Folgende Eigenschaften werden dabei einem Software-Projekt zugeschrieben (Whang, 1992, S. 309):

- Endbenutzer können das System nicht evaluieren, bevor sie es gesehen haben. Ein Prototyp ist folglich notwendig.
- Die Entwicklungskosten unterliegen einer grossen Unsicherheit. Anfängliche Schätzungen sind häufig nicht akkurat. Mit fortschreitender Entwicklung verringert sich jedoch die Unsicherheit der Schätzungen.

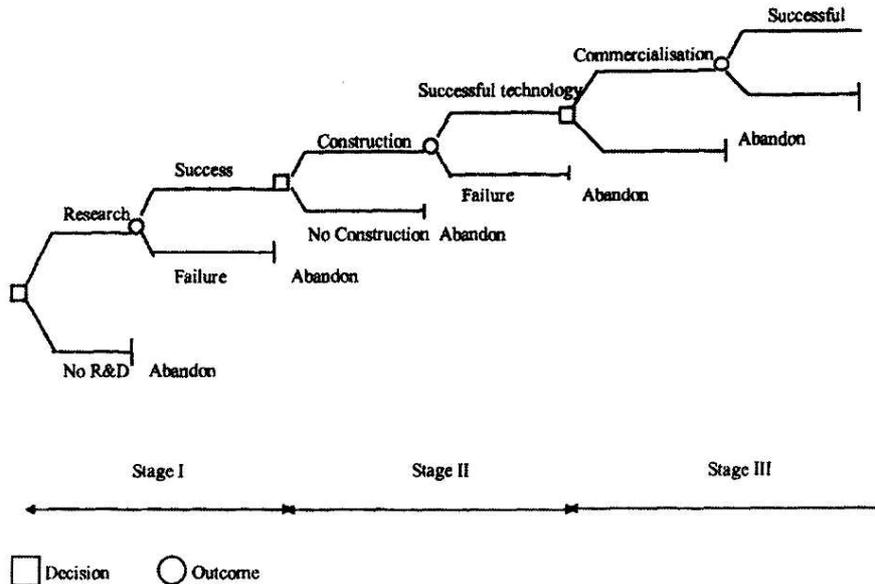


Abbildung 5.4: Multi-Stage Optionen am Beispiel eines Forschungs- und Entwicklungsprojektes  
 Quelle: Panayi und Trigeorgis (1998, S. 678)

- Das Entwickeln von Software geschieht in teilweise abgetrennten Phasen: Zum Beispiel Spezifikation, Implementierung, Testen und Integration.

Dies führt zu der Schlussfolgerung, dass dabei insbesondere auch Erweiterungs-, Abbruchs-, Reduktions- und Aufschuboptionen zum Tragen kommen können. Soll das Projekt ohne Outsourcing-Option bewertet werden eignen sich sogenannte *Multi-Stage-Optionen*. Panayi und Trigeorgis (1998) zeigten das Prinzip bereits für interne Forschungs- und Entwicklungsprojekte. Dabei wird das Projekt in möglichst viele sinnvolle Teilschritte zerlegt. Nach Abschluss jeden Teilschrittes kann entschieden werden, ob das Projekt weiterverfolgt wird, oder nicht. Abbildung 5.4 zeigt ein solches Multi-Stage Projekt beispielhaft. Durch aktives Management dieser Handlungsoptionen kann Wert generiert werden (Panayi & Trigeorgis, 1998, S. 689).

Wird zusätzlich die Outsourcing-Option modelliert, käme zu den Entwicklungsstufen die Möglichkeiten die Leistungen dieser Stufen intern oder extern zu beziehen. Damit erhält ein Unternehmen den grösstmöglichen Grad an Flexibilität in diesem Gebiet.

Richmond und Seidmann (1993) zeigten eine solche Bewertung bereits beispielhaft. Zur Analyse wurde der Software-Prozess in zwei Komponenten aufgeteilt - Design und Programmierung. Für beide Phasen kann der Käufer Offerten einholen und die akzeptieren oder das Projekt beenden. Als Hauptschwierigkeit identifizieren die Autoren dabei das Erkennen der vorhandenen Optionen. Bei strategischen Entscheidungen handelt es sich zudem meist um abhängige Verbundoptionen, welche schwieriger zu berechnen sind.

Diese Verbundoptionen werden mit der einfachen Black-Scholes Formel schnell um bis zu hundert Prozent überbewertet (Benaroch, Shah & Jeffery, 2006, S. 239). Auch mit der vorgestellten Binomialmethode ist die Bewertung von Verbundoptionen nicht trivial. Abschnitt 5.6.5 geht auf diese Problematik vertiefter ein.

### 5.6.3 Partielles Outsourcing

Die Realoptionsanalyse kann auch Antworten auf die Frage nach dem optimalen Grad bei partiellem Outsourcing geben. Im Informatikbereich könnte partielles Outsourcing beispielsweise koordinierte interne und externe Entwicklung von Software bedeuten. Die Anwendung der Realoptionsanalyse für diese Ausgangslage ist nicht einfach und bedarf einiger zusätzlichen Überlegungen. Alvarez und Stenbacka (2006) stellen ein Modell vor, welche Antworten auf die Frage nach dem optimalen Auslagerungsgrad geben kann. Dabei wird davon ausgegangen, dass das Unternehmen beim Auslagern erst eine irreversible Investition  $I(\alpha)$  tätigen muss, welche konvex vom Auslagerungsgrad  $\alpha$  abhängt. Das Modell geht folglich davon aus, dass die Fixkosten, welche mit Outsourcing verbunden sind, überproportional mit dem Anteil des Outsourcings ansteigen.

Das Modell ist für den Management-Einsatz aus Komplexitätsgründen nicht geeignet. Zur mathematischen Berechnung des optimalen Grades an Outsourcing müssten dabei Bewertungsspezialisten hinzugezogen werden. Alvarez und Stenbacka (2006) zogen aus dem Modell jedoch auch allgemeingültige Schlussfolgerungen, welche im Zusammenhang mit dieser Arbeit von Interesse sind. So konnten sie nachweisen, dass bei steigender Unsicherheit der Zeitpunkt der Auslagerung nach hinten verschoben wird. Gleichzeitig wird dann aber ein grösserer Anteil ausgelagert.

#### 5.6.4 Standardsoftware

Eine Auslagerungsart, welche häufig nicht als solche verstanden wird ist der Einsatz von Standardsoftware. Dabei wird nicht nur ein Produkt eingekauft, sondern auch die Weiterentwicklung dieses Produktes in externe Hände gelegt. In den meisten Fällen hat der Kunde anschliessend auch keinen direkten Einfluss mehr auf die Entwicklungsarbeit. Gemäss den Definitionen in Abschnitt 2.1 handelt es sich dabei folglich ebenfalls um Outsourcing.

In einem ersten Schritt müssen bei einer Bewertung die Wertekomponenten ohne Flexibilität identifiziert werden. Zu den Kosten zählen nicht nur die Investitionskosten, sondern auch die Trainings-, Anpassung-, Lizenz- und Unterhaltskosten. Schwieriger abzuschätzen sind die positiven Wertbeiträge, wie Einsparungen beim Betrieb oder zusätzliche Produktivität der Benutzer. Weitere Wertekomponenten werden von Fall zu Fall hinzugefügt (Taudes, Feurstein & Mild, 2000, S. 234).

Für die Berechnung des Wertebaumes sind damit schon mindestens zwei Unsicherheiten gegeben. Die Kosten- und die Nutzenseite können selbstverständlich jeweils eigenen Unsicherheiten unterliegen.

Der schwierigste Part stellt wiederum das Erkennen von geeigneten Handlungsoptionen dar. So kann nicht nur das Projekt bis zu einem gewissen Zeitpunkt aufgeschoben oder abgebrochen werden, sondern es kann auch Möglichkeiten für Erweiterungen geben. In einem Beispiel eines Upgrades von SAP R/2 auf R/3 von Taudes et al. (2000) wurde mit der Realloptionsanalyse ein zusätzlicher Wert des Projektes von 16 Prozent ermittelt.

In einem weiteren Beispiel ermitteln Erdogmus und Vandergraaf (1999) den Wert von komponentenweisem Ersatz der bestehenden Lösung im Vergleich zu einem Big-Bang Ansatz.

Die Graubündner Kantonalbank hat beim Ersatz ihrer eigenen Bankplattform durch ein Standardbankenpaket das Projekt ebenfalls systematisch auf solche Handlungsoptionen untersucht. Auf eine eigentliche finanzielle Bewertung wurde dabei jedoch verzichtet.

### 5.6.5 Abhängige Verbundoptionen

Der Aspekt der Bewertung von Verbundoptionen wurde bisher ausser Acht gelassen, um die Herleitung der Optionen nicht unnötig zu verkomplizieren. In der Praxis sind Verbundoptionen jedoch die am häufigsten auftretenden Optionen (Benaroch, 2002, S. 15). Um die praktische Anwendung von Verbundoptionen aufzuzeigen wird das Beispiel des taktischen Outsourcing wieder aufgegriffen. Zusätzlich zum Auslagern wäre es nun auch möglich, den Vertrag mit dem Testing-Anbieter auf Ende jeden Jahres wieder auflösen zu können. Diese Option besteht erst, wenn ein Outsourcing bereits stattgefunden hat. Eine Verbundoption könnte auch darin bestehen, dass gute Erfahrungen weitere Outsourcing-Projekte mit demselben Anbieter nach sich ziehen könnten (Erweiterungsoption).

Abschnitt 5.7.3 hat bereits aufgezeigt, auf welche Weise Optionen interagieren können und somit eine Additivität nicht mehr gegeben ist. Zur Bewertung von diesen abhängigen Optionen kann dabei das *Log-transformed binomial model* herangezogen werden (Trigeorgis, 1993). Die Bewertung soll an dieser Stelle nicht weiter ausgeführt werden, da das Bewertungsverfahren nicht das eigentliche Untersuchungsobjekt dieser Arbeit darstellt. Für die praktische Bewertung können Unterstützungstools wie der *ROVal*<sup>1</sup> beigezogen werden.

## 5.7 Wertefaktoren bei IT-Outsourcing

Die Realloptionsanalyse kann nicht nur zur einfachen Bewertung von Outsourcingvorhaben verwendet werden, sondern es lassen sich auch allgemeingültige Aussagen über Einflussfaktoren gewinnen. Der folgende Abschnitt soll deshalb die Wirkungsweise einzelner wichtiger Faktoren darlegen. Gleichzeitig soll damit auch auf die Besonderheiten, welche bei einer Realloptionsanalyse zur Bewertung eines Outsourcingprojektes zu beachten sind, aufmerksam gemacht werden.

---

<sup>1</sup>ROVal ist ein Excel-Tool zur Bewertung von Realoptionen und liegt Marty (2006) bei.

### 5.7.1 Unsicherheit bei Outsourcing

Bei allen, in Kapitel 3 vorgestellten, Entscheidungsmodellen wird die Unsicherheit von IT-Outsourcing nur ungenügend Beachtung geschenkt. Dies obwohl die Transaktionskostentheorie von Williamson (1985) die Internalisierung der Leistungserbringung unter anderem mit der Unsicherheit begründet und einer der wichtigsten Bestandteile der Realoptionsanalyse die Unsicherheit ist (Datta, 2006, S. 9). In diesem Abschnitt soll auf die Beschreibung und die Faktoren der Unsicherheit bei Outsourcing eingegangen werden. Der nächste Abschnitt wird den Einfluss der Volatilität auf die Realoptionen im Falle von Outsourcing darlegen.

Laut Knight (1971)<sup>2</sup> muss zwischen Unsicherheit und Risiko unterschieden werden. Demnach bezeichnet Risiko jene Ungewissheiten, für welche Wahrscheinlichkeiten bekannt sind. Wenn Wahrscheinlichkeiten nur geschätzt werden können, wird die Ungewissheit als Unsicherheit bezeichnet. Risiken, welche im Abschnitt 2.5 erläutert wurden, werden gemäss dieser Unterscheidung als Unsicherheiten betrachtet. Zumeist handelt es sich um endogene Unsicherheit, welche durch die Beziehung des Nachfragers mit dem Anbieter entstehen. Zusätzlich treten exogene Unsicherheiten, wie Nachfrageschwankungen, Währungsentwicklungen, auf (Datta, 2006, S. 12). Diese müssen zusätzlich zu den aufgezählten Risiken ebenfalls in die Bewertung einfließen. Die Betrachtung der Risiken als Unsicherheit, erlaubt die Abbildung dieser Faktoren als Volatilitäten in der Realoptionsbewertung.

Outsourcing kann aber auch eine risikominimierende Komponente enthalten. Yury Zaytsev, Head Global IT bei Swiss Re, sieht Outsourcing *als Möglichkeit Unsicherheit abzubauen und Risiken zu minimieren*. Swiss Re beschränkt das Outsourcing ausschliesslich auf nicht strategische Bereiche. In diesem Segment lässt sich die Risikominimierung durch die Reduktion des gebundenen Kapitals in einem Bereich mit volatiler Nachfrage erklären (Lin, Tsai & Wu, 2003). Bei Swiss Re handelt es sich vor allem um das Testen von Software, welches in sehr unregelmässigen Zeitabständen, aber dafür mit grossem Aufwand, durchgeführt werden muss. Laut Herrn Zaytsev steht extern schnell genügend Kapazität für das Testen bereit, da aus einem grossen Pool von Anbietern Arbeitskräfte bereitgestellt werden könnten. Im Gegensatz dazu steht der langfristige Aufbau einer internen Testabteilung, welche genügend gross sein

---

<sup>2</sup>Zitiert aus Datta (2006).

Einfluss steigender Volatilität auf	
Ausübungszeitpunkt	+/-
Threshold	+
Anteil Outsourcing bei partiellem Outsourcing	+
Optionswert	+

Tabelle 5.2: Einfluss der Volatilität auf Optionscharakteristika

müsste, um die Arbeitslast in Spitzenzeiten zu bewältigen. In den ruhigeren Zeiten wäre diese Abteilung überdotiert und würde zu hohe Kosten verursachen. Diese Darstellung lässt die Risikominimierung intuitiv erscheinen.

### 5.7.2 Volatilität

In Abschnitt 4.3 wurde bereits aufgezeigt, dass steigende Volatilität einen positiven Einfluss auf den Optionswert hat. Die Volatilität beeinflusst eine Realoption speziell im Outsourcingbereich aber auch anderweitig. Alvarez und Stenbacka (2006) untersuchten den Einfluss der Volatilität bei Outsourcing. Eine erste Aussage, die gemacht werden kann ist, dass eine erhöhte Volatilität den Zeitpunkt, bei welchem tatsächlich ausgelagert wird, nach hinten verschiebt. Die Option wird also später ausgeübt. Dies steht im Einklang mit der Transaktionskostentheorie, jedoch im Widerspruch mit der Untersuchung von Van Mieghem (1999, S. 964), welche bei volatilen Märkten eine schnellere Auslagerung prognostiziert. Die Untersuchung von Van Mieghem untersuchte dabei jedoch kurzfristige, feste Verträge, während Alvarez von längerfristigen, sich anpassenden Verträgen ausging. Eine allgemeingültige Aussage zum Ausübungszeitpunkt, kann daher nicht gemacht werden.

Alvarez und Stenbacka (2006, S. 8) zeigen aber noch weitere interessante Zusammenhänge auf. So erhöht steigende Volatilität den *Threshold*, bei partiellem Outsourcing aber auch den Anteil, welcher ausgelagert wird. Bei volatilen Situation braucht es also eindeutiger Signale, bis etwas unternommen wird, dafür wird dann auch ein grösserer Teil ausgelagert.

Courchane, Nickerson und Sullivan (2002) zeigen den Einfluss von Volatilität auf strategische Optionen. Grössere Unsicherheit führt auch hier zu einer späteren Ausübung der Option. Tabelle 5.2 zeigt die Zusammenhänge in einer Übersicht.

### 5.7.3 Nicht-Additivität von Optionswerten

Bei einer Outsourcing Entscheidung entstehen häufig mehrere Realoptionen. Soll ein Projekt mit mehreren Optionen mit der Realoptionsanalyse bewertet werden, ist es zentral, dass die Gesamtheit des Projektes bewertet wird, und nicht jede Option einzeln. Dies ganz im Gegensatz zu Finanzoptionen. Der Grund besteht in der Nicht-Additivität von Realoptionen. Grundaussage dieses Prinzipes ist, dass *Der inkrementelle Wert einer zusätzlichen Option, bei Vorhandensein anderer Optionen, generell kleiner ist, als der isolierte Wert dieser Option, und [der inkrementelle Wert] weiter abnimmt, je mehr Optionen vorhanden sind* (Trigeorgis, 1993, S. 1). Würde man die einzelnen Optionswerte einfach addieren, wäre das Projekt somit überbewertet. Die Nicht-Additivität lässt sich damit erklären, dass Realoptionen miteinander interagieren und mit dem einzigartigen Underlying verbunden sind. Das Ausüben einer früheren Realoption hat zum Beispiel einen erheblichen Einfluss auf den Wert des Underlying, was wiederum den Wert der späteren Optionen beeinflusst, oder im Falle einer Abbruchoption sogar auf null setzt. Nicht nur wird der Wert direkt beeinflusst, auch die bedingte Wahrscheinlichkeit, mit der eine spätere Option ausgeübt wird, ändert sich bei Vorhandensein einer früheren Option. Weiter ist der Wert der zusätzlichen Option abhängig vom überlappenden Ausübungsbereich (Trigeorgis, 1993, S. 8). Abbildung 5.5 zeigt zwei europäische Optionen unterschiedlichen Typs, welche einen kleinen Überschneidungsbereich aufweisen und eine kleine Wahrscheinlichkeit haben, gemeinsam ausgeübt zu werden. Abbildung 5.5 zeigt zwei Optionen, einmal mit hoher Additivität und einmal mit kleiner Additivität. Optionen haben dann einen hohen zusätzlichen Wert, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind (Trigeorgis, 1993, S. 8):

- Unterschiedliche Typen von Optionen
- Grosse Abstände der Ausübungszeitpunkte

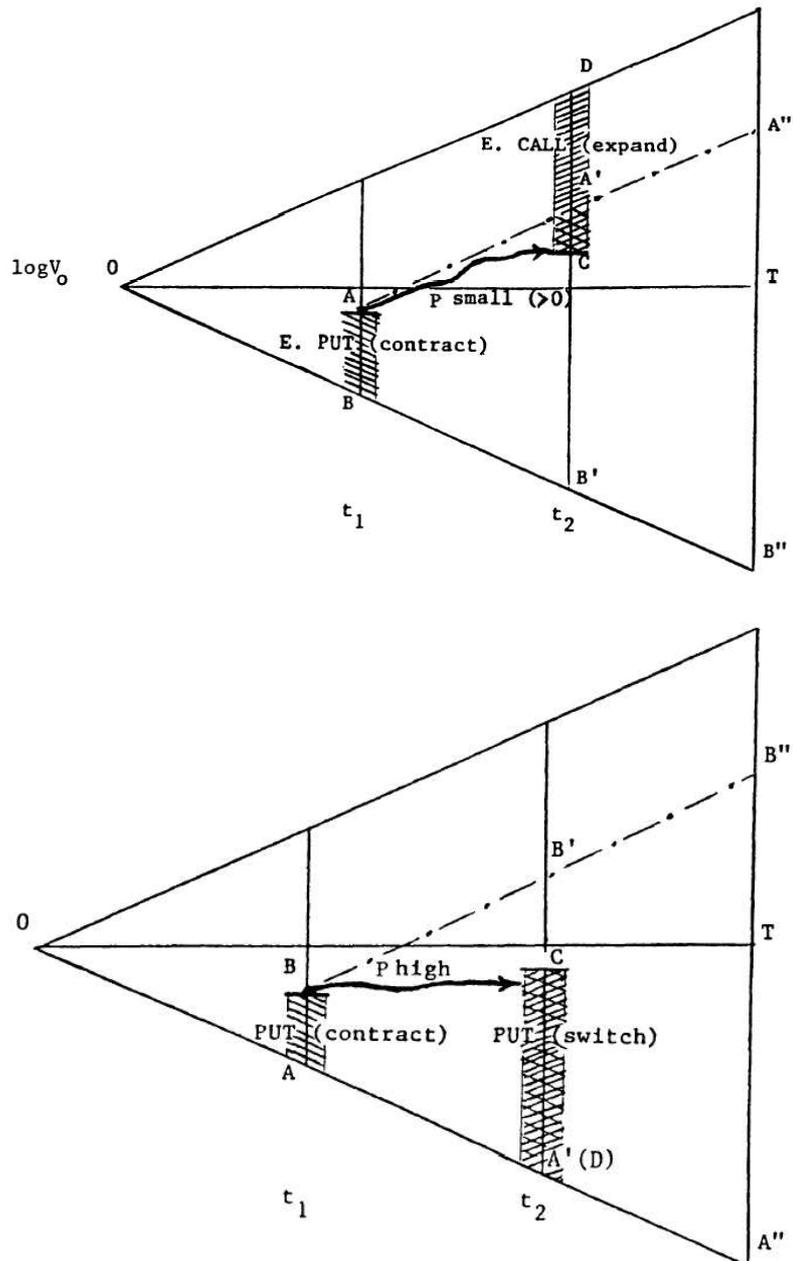


Abbildung 5.5: Praktisch additive (oben) und nicht additive Optionen (unten)  
 Quelle: Trigeorgis (1993, S. 6/7)

- Unterschiedliche Verhältnisse “in the money” zu sein
- Vor anderen Optionen ausübbar zu sein

Aus dem Grund des abnehmenden Grenzwertes von zusätzlichen Optionen, soll sich die Realloptionsanalyse auf einige wenige Optionen, welche die obgenannten Eigenschaften erfüllen, konzentrieren.

#### 5.7.4 Switching Costs

Es wurde bereits aufgezeigt, dass die naheliegendste Option im Outsourcingbereich die Switch-Option ist. Der Wechsel von einem Outsourcing-Anbieter zu einem anderen, oder das Backsourcing sind mit hohen Wechselkosten (*Switching Costs*) verbunden. Wechselkosten sind monetäre oder relationale Kosten (Zeit, Aufwand), welche bei einem Wechsel zwischen verschiedenen Service-Anbietern entstehen. Bei Outsourcing-Kontrakten sind häufig auch nur jene Kosten gemeint, welche bei einer Auflösung einer Beziehung entstehen (Whitten & Wakefield, 2006, S. 221). Die Aufbaukosten der neuen Beziehung sind in der Realloptionsanalyse mit den Cash Flows bereits berücksichtigt.

Wechselkosten sind primär in der Transaktionskostentheorie begründet. Ausgehend vom opportunistischen Verhalten des Anbieters wird klar, dass dieser alles unternehmen wird, um einen Wechsel zu einem anderen Anbieter zu erschweren. Die in der Soziologie beheimatete Theorie des sozialen Tausches (*social exchange theory*) bietet einen Erklärungsansatz für die nichtmonetären Wechselkosten. Es handelt sich dabei um psychologische Investitionen in eine Beziehung. Faktoren sind zum Beispiel Vertrauen oder Loyalität. Das Auflösen dieser Beziehungen kann sich durchaus auch ökonomisch auswirken und sollte bei den Wechselkosten ebenfalls berücksichtigt werden (Whitten & Wakefield, 2006, S. 228).

Im Folgenden sollen die Komponenten von Wechselkosten bei Outsourcing dargelegt werden (Whitten & Wakefield, 2006):

- Zusätzliche Unsicherheit: Bei einem Wechsel zwischen zwei Anbietern, wird die Unsicherheit direkt erhöht. Über den bisherigen Anbieter liegen bereits Erfahrungen und

Informationen vor, welche beim neuen Anbieter erst wieder gesammelt werden müssen.

- **Aufbaukosten:** Bevor eine neue Beziehung aufgebaut werden kann, müssen meist gewichtige Investitionen vorgenommen werden. Aufbaukosten umfassen zum Beispiel Investitionen in zusätzliches Humankapital oder der Kauf von zusätzlicher Infrastruktur. Auch das *Customizing* von Verträgen oder Standardsoftware fällt darunter.
- **Trainingskosten:** Die Suche von zusätzlichem ausgebildeten Personal, oder die Umschulung von bestehenden Mitarbeitenden ist ebenfalls teilweise mit hohen zusätzlichen Kosten verbunden.
- **Managementaufbaukosten:** Speziell bei Backsourcing muss das Unternehmen teilweise zusätzliches Management-Kapazität aufbauen. Auch bei Outsourcing wird zusätzlicher Koordinationsaufwand zu Beginn der Beziehung notwendig sein.
- **Such- und Evaluationskosten:** Bevor eine Beziehung aufgelöst und eine neue eingegangen werden kann, sind umfangreiche Such- und Evaluationstätigkeiten unumgänglich.
- **Versunkene Kosten:** Wichtig bei der Eruierung von Wechselkosten ist, dass versunkene Kosten nicht in die Betrachtung miteinfließen. Versunkene Kosten sind irreversible Kosten, welche in der Vergangenheit angefallen sind. Für die Entscheidungsfindung sollten nur zukünftige Kosten und Nutzen analysiert werden.

Auch bei den Expertengesprächen wurde das Thema der Wechselkosten behandelt. Ein Unternehmen mit praktischen Erfahrungen in diesem Bereich ist die SBB. Herr Dietrich führte dabei aus, dass allein der Wechsel des Desktop-Anbieters ungefähr ein Jahr in Anspruch genommen habe. Dies war einiges mehr als erwartet. Der Wechsel des SAP-Betreibers dauerte immerhin noch 6 Monate. Bei strategischen Entscheiden, wie dem Einsatz eines Gesamtpaketes bei der GKB, dürften die Wechselkosten weitaus höher ausfallen. Herr Gasser schätzte den Aufwand für einen erneuten Wechsel auf ungefähr 18 Monate. Obwohl ein solcher Schritt für die Bank schmerzhaft wäre, müsse die Möglichkeit trotzdem bestehen, ansonsten wäre das Projekt gar nicht durchgeführt worden. Alle drei Projekte haben gemein, dass sie direkt für den laufenden Betrieb des Unternehmens kritisch sind. Betrachtet man externe Entwicklungsprojekte, bei welchen auf spezialisiertes Know-how ausserhalb des Unterneh-

mens zurückgegriffen wird, werden die Wechselkosten weitaus geringer eingeschätzt. Novartis, welche zum Beispiel in Indien sowohl ein eigenes Entwicklungszentrum betreibt als auch externe Leistungen bezieht, könne, laut Herrn Barrington, innert kürzester Zeit auf unzählige Fachkräfte zurückgreifen. Herr Zaytsev (Swiss Re) weist ebenfalls auf die Möglichkeit des schnellen Wechsels von indischen Anbietern hin. Diese Aussagen weisen darauf hin, dass Anbieterflexibilität zwar vorhanden ist, aber die Switching-Kosten je nach Art der Dienstleistung unterschiedlich hoch sein können und deshalb in einer Entscheidungsfindung mit dem notwendigen Gewicht Einfluss finden müssen.

### 5.7.5 Barrier Value

Nicht nur sind der Wechsel von Outsourcing zu In-House Produktion und umgekehrt mit hohen Switching Kosten verbunden. Häufig wird ein Outsourcing Arrangement mit einer internen Reorganisation verbunden (Florin et al., 2005, S. 241). Grössere Entscheidungen müssen zusätzlich meistens öffentlich publiziert werden, und haben somit auch Einfluss auf die öffentliche Wahrnehmung und den Finanzmarkt. Diese Faktoren führen zu einer zusätzlichen Risikoerhöhung. Ein mehrmaliges Wechseln ist aus diesen Gründen, trotz der Vorteile der Flexibilität, meist nicht erwünscht (Verhoef, 2005, S. 276). Aus diesen Gründen wird eine genügende Sicherheit bei der Realoptionsanalyse erwartet. Das heisst, dass ein Wechsel auf einen anderen Modus nicht sofort geschieht, wenn eine Option in-the-money wäre, sondern eine zusätzliche Barriere eingebaut wird, der sogenannte *Barrier Value*. Bewertungstechnisch führt ein Barrier Value dazu, dass die Option zu spät oder zu früh ausgeübt wird, was einen negativen Einfluss auf den Projektwert hat. Nichtsdestotrotz kann er aus sicherheitstechnischen Überlegungen Sinn machen.

Die Option wird somit erst ausgeübt, wenn der Projektwert mit Ausübung der Option um den Barrier Value grösser (oder kleiner) ist, als der Present Value mit weiterlaufender Option. In der eigentlichen Bewertung ist der Barrier Value somit ein Zuschlag (positiv) oder Abschlag (negativ) zum Ausübungspreis der Option. Die Option wird ausgeübt, wenn folgende Bedingung erfüllt ist (Marty, 2006, S. 148):

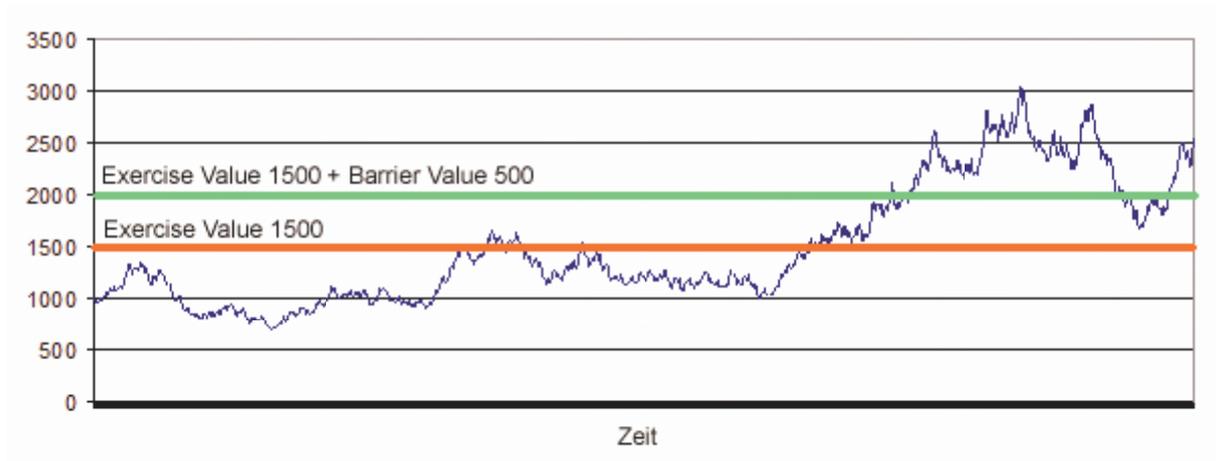


Abbildung 5.6: Barrier Value

$$EXV - BV > RPV \quad (5.4)$$

Abbildung 5.6 zeigt die Wirkung des Barrier Values grafisch. Die Option wird nicht beim Ausübungspreis von 1500 ausgeübt, sondern erst bei 2000. Das Risiko, dass der Wert unter 1500 zurückkehrt, ist beim Stand von 2000 deutlich geringer, als bei 1500. Die Ausübung beim Wert von 2000 geschieht hier aber auch deutlich später, als dies bei 1500 der Fall gewesen wäre.

In den Expertengesprächen wurde ebenfalls nach solchen Sicherheitsbarrieren gefragt. Bei keinem der taktischen Outsourcingprojekte wurden Barrieren gesetzt. Im Falle der SBB, welche ihre grossen Outsourcingprojekte bereits im Jahre 1998 durchgeführt und im Jahre 2005 neu ausgeschrieben hatten, wird nicht einmal mehr mit dem Szenario der internen Bereitstellung verglichen. Hinter dieser Grundhaltung steht die Transaktionskostentheorie, welche besagt, dass standardisierte Dienstleistungen aufgrund von Skaleneffekten günstiger über den Markt erbracht werden. Eine ähnliches Vorgehen wird bei Novartis verfolgt. Das Standardszenario ist, nach dem Einsatz von Standardsoftware, der externe Bezug. Erst wenn dies nicht möglich ist, wird auf interne Bereitstellung zurückgegriffen. Gemäss Herrn Barrington müsse dafür aber ein *Business Case* vorhanden und der Nutzen für Novartis klar nachgewiesen sein. Im Gegensatz dazu setzte sich die GKB für ihr strategisches Projekt aus Sicherheitsgründen eine Kosteneinsparung von 20 Prozent als Minimalziel. Wäre dies nicht erreicht worden, wäre das

Projekt auch nicht durchgeführt worden, führte Herr Gasser aus. Gerade letztes Beispiel zeigt, dass ein *Barrier Value* durchaus ein Bedürfnis sein kann.

### 5.7.6 Sensitivitätsanalyse

In den vorangegangenen Unterabschnitten wurden Faktoren dargestellt, welche einen Einfluss auf den Projektwert speziell bei IT-Outsourcing ausüben. Für ein bestimmtes Projekt lohnt es sich jedoch, nicht nur die allgemeine Richtung des Werteeinflusses zu kennen, sondern auch die Sensitivität, mit welcher der Projektwert auf eine Veränderung dieses Faktors reagiert. Dazu eignet sich insbesondere die Sensitivitätsanalyse. Dabei handelt es sich um eine einfache Variantenrechnung (Volkart, 2006, S. 296). Es werden dabei Veränderungen einzelner Faktoren simuliert und deren Einfluss auf den Projektwert dargestellt. Es lassen sich dabei Aussagen machen, wie: *“Bei einprozentiger Volatilitätszunahme erhöht sich der Projektwert um 3 Prozent.”* Damit ist nicht nur die Richtung, sondern auch das Ausmass der Änderung gegeben. Meist werden die Faktoren jedoch unter der *ceteribus paribus* Vorraussetzung betrachtet. Das heisst, es wird untersucht, wie sich der Projektwert bei Änderung einer Variablen verhält. Die Interpendenz einzelner Inputfaktoren wird dabei häufig ausser Acht gelassen (Volkart, 2006, S. 296). Ist man sich dessen bewusst, lassen sich mit einer Sensitivitätsanalyse jedoch wertvolle Aussagen für ein Projekt gewinnen.

## 5.8 Erkenntnisse und Handlungsempfehlungen

*“[...] Strategic management is a combination of formal planning, creativity, innovation, informal thinking and opportunism [...].”* (Ward & Peppard, 2003, S. 340)

Im bisherigen Verlauf der Arbeit wurde der Schwerpunkt auf das Aufzeigen der Anwendbarkeit der Realoptionsanalyse bei IT-Outsourcing-Entscheidungen gelegt. In diesem Abschnitt soll nun insbesondere auf die Anwendung in der Praxis eingegangen werden. Dabei wird zuerst auf Erkenntnisse der Experteninterviews<sup>3</sup> eingegangen, bevor diese mit theoretischen Schlussfolgerungen zu eigentlichen Handlungsempfehlungen abgeleitet werden.

---

<sup>3</sup>Die einzelnen Interviews finden sich als Zusammenfassungen im Anhang der Arbeit.

### 5.8.1 Erkenntnisse aus den Experteninterviews

Obwohl vier der fünf befragten Unternehmen grössere IT-Outsourcing-Projekte durchgeführt haben oder durchführen, wird die Realloptionsanalyse bei keinem Unternehmen zur Bewertung dieser Vorhaben genutzt. Bei vier der befragten Personen ist die Realloptionsanalyse gar nicht bekannt. Die meisten der befragten Unternehmen nehmen zur Bewertung ihrer Auslagerungsprojekte eine kostenzentrierte Sicht ein und stützen sich auf traditionelle Kostenvergleiche. Einzig Novartis und die Graubündner Kantonalbank (GKB) wandten für ihre Entscheidung eine Wertanalyse in Form eines NPV an.

Da die Realloptionsanalyse bei den meisten Unternehmen unbekannt war, konnte auch die Frage nicht beantwortet werden, weshalb dieses Analyseinstrument nicht eingesetzt werde. In den Interviews wurde deshalb versucht einzelne Teilaspekte, welche in eine Realloptionsanalyse einfließen, abzudecken. Entsprechende Erkenntnisse wurden in Abschnitt 5.7 aufgeführt. Es hat sich dabei herausgestellt, dass praktische alle Überlegungen, welche bei einer Realloptionsanalyse formal durchgeführt und einen Einfluss auf den Projektwert haben, von den Unternehmen informal durchgeführt werden.

Flexibilität wird bei den meisten Unternehmen als zentral eingestuft. Zurich Financial Services (ZFS) sowie Swiss Re haben das Bewirtschaften von strategischen Handlungsoptionen bereits institutionalisiert. Die GKB hat bei ihrer Plattform- und Outsourcingentscheidung die Handlungsoptionen erarbeitet, jedoch nicht ausgerechnet. Allen befragten Unternehmen gemein ist, dass versucht wird, in den Verträgen möglichst viele Optionen offen zu halten.

Es konnte damit gezeigt werden, dass zumindest bei den befragten Unternehmen Teilbereiche des Realloptionsanalyseprozesses abgedeckt sind. In den meisten Fällen geschieht dies jedoch auf einer informalen, teilweise sogar impliziten Ebene.

### 5.8.2 Erkenntnisse der theoretischen Arbeit

Der theoretische Teil der Arbeit bestand vor allem in der Aufgabe, die Anwendbarkeit der Realloptionsanalyse zur Entscheidungsfindung bei IT-Outsourcing-Projekten aufzuzeigen.

Zu Beginn stand die Erkenntnis, dass die verbreiteten qualitativen und quantitativen Entscheidungsmodelle nicht sämtliche Aspekte einer Outsourcing-Entscheidung abzudecken vermögen. Insbesondere handelte es sich um die Unsicherheit über zukünftige Entwicklungen und Handlungsoptionen, welche in der Zukunft auftreten. Es wurde aufgezeigt, dass die Realoptionsanalyse diese Lücken schliessen kann.

In einem weiteren Schritt wurde gezeigt, dass die Realoptionsanalyse für die Bewertung sowohl strategischer als auch taktischer IT-Outsourcing-Projekte herangezogen werden kann.

Besonders von Interesse waren die ermittelten Faktoren, welche einen starken Einfluss auf den Realoptionswert aufweisen. Die Tatsache, dass sich die Schwerpunkte der Entscheidungsfindung in der Praxis mit diesen Wertefaktoren decken, unterstreicht diese Ergebnisse zusätzlich.

### **5.8.3 Handlungsempfehlungen**

Aus den praktischen und theoretischen Erkenntnissen lassen sich verschiedene Handlungsempfehlungen ableiten, welche die Lücken zwischen der theoretischen Anwendbarkeit und der praktischen Anwendung schliessen können. Im Folgenden wird auf die Aspekte einzeln eingegangen.

#### **5.8.3.1 Wertorientierung**

Es hat sich gezeigt, dass bei den befragten Unternehmen in den meisten Fällen eine Analyse auf Kostenbasis durchgeführt wird. Dabei wird der Wertbeitrag eines Projektes zu wenig stark berücksichtigt. Gerade unter dem Gesichtspunkt des modernen *Shareholder Value* Ansatzes, sollte versucht werden, den Beitrag eines Informatikprojektes an den Unternehmenswert aufzuzeigen. Obwohl die Wertermittlung eines Informatikprojektes nicht einfach ist, sollte versucht werden die Informatik unter diesem Gesichtspunkt zu sehen. Dies würde nach Meinung des Autors zu zwei wesentlichen Vorteilen führen. Einerseits könnte die Stellung der Informatik im Vergleich zu reinen Geschäftsprojekten, welche bereits meistens an ihrem Wert gemessen werden, gestärkt werden. Andererseits könnten so für die Entscheidungsfindung korrektere Bewertungsmethoden, wie die Realoptionsanalyse, beigezogen werden. Wird die Informatik

nur als Kostenfaktor betrachtet, könnte die Gefahr bestehen, strategische Möglichkeiten oder Optionen nicht zu erkennen und so langfristig dem Unternehmen zu schaden. Die Realloptionsanalyse könnte in Zusammenhang mit einem Kulturwandel zur wertorientierten Wahrnehmung der Informatik einen wesentlichen Beitrag zur erfolgreichen langfristigen Entwicklung eines Unternehmens darstellen.

### 5.8.3.2 Optionsdenken bei Outsourcing

Nachdem bei den Expertengesprächen die Realloptionsanalyse vom Autor erklärt worden ist, entstanden zum Teil Befürchtungen, dass der gewonnene Wert zum Beispiel dem Verwaltungsrat nicht kommunizierbar sei. Selbstverständlich kann nicht einfach in einem, nach traditionellen Modellen entscheidenden, Unternehmen eine neue Zahl zur Entscheidungsfindung hinzugezogen werden. In der Literatur wird in diesem Zusammenhang vielfach von *option thinking* gesprochen, also dem Denken in Optionen (Datta, 2006, S. 17).

Nur wenn die wertgenerierende Eigenschaft von Handlungsoptionen im Denken des Unternehmens verankert ist, kann die Realloptionsanalyse sinnvoll eingesetzt werden. Eduard Gasser drückte den Zweifel an den finanziellen Entscheidungsmodellen mit dem häufig auftretenden Konflikt mit dem Bauchgefühl aus. Die Realloptionsanalyse könnte dasjenige Instrument sein, welche die finanzielle Analyse in Einklang mit dem Bauchgefühl bringt.

Damit einher geht auch eine neue Wahrnehmung von Unsicherheit, welche neben den Risiken auch eine höhere Wahrscheinlichkeit für einen speziell gutes Ergebnis aufweist. Werden diese zwei Determinanten der Realloptionsanalyse im Management-Prozess aktiv integriert, kann ein Mehrwert für das Unternehmen geschaffen werden (Marty, 2006).

### 5.8.3.3 Mathematische Komplexität

Eine Hindernis, welche teilweise aus den Expertengesprächen ersichtlich wurde, ist die Befürchtung einer zu grossen Komplexität der Berechnungen. Das dies nicht der Fall sein muss, zeigt zum Beispiel die Bewertungssoftware *ROVal*. Damit können die Optionen auf einfachste Weise berechnet werden, ohne dass das eigentliche Bewertungsverfahren im Detail bekannt sein muss.

Selbstverständlich ist es aus Gründen des Verständnisses von Vorteil, wenn die grundlegenden Annahmen und Vorgehensweisen bekannt sind. Dies geht wiederum mit dem Kommunikationsprozess und der Kultur der Optionen einher, welche vorgängig vorhanden sein muss.

#### **5.8.3.4 Erkennen und Managen von Handlungsoptionen**

Die eigentliche Berechnung von Optionen stellt im ganzen Prozess die kleinste Herausforderung dar. Weitaus schwieriger ist das Erkennen und aktive Einbauen von Handlungsoptionen in ein Projekt. In der Literatur wird dieser Frage kaum Beachtung geschenkt. So werden meist Projekte mit offensichtlichen Optionen als Beispiele gewählt, so auch in dieser Arbeit. Dies mag zwar für das Verständnis der Thematik sinnvoll sein, blendet jedoch das Hauptproblem der Erkennung und des Managements solcher Handlungsmöglichkeiten aus. Benaroch (2002) schlägt zur systematischen Erfassung von Realoptionen den Weg über das Risikomanagement vor. Risiken von IT-Projekten sind bereits gut untersucht und es gibt verschiedene Frameworks zu deren Analyse. Abschnitt 5.3 zeigte bereits auf, dass die meisten Optionen auf der Risikoseite des Projektes ansetzen, mit Ausnahme der Erweiterungsoption. Ein solcher Ansatz kann deshalb durchaus Sinn machen.

Einen anderen Weg schlägt die Firma Swiss Re ein, welche im strategischen Bereich über ein Team verfügt, welches sich mit der Erkennung von strategischen Optionen, sowohl im eigentlichen Geschäfts- wie auch im IT-Bereich, beschäftigt. Eine solche Institutionalisierung kann bei grösseren Unternehmen angesichts der Tragweite und Möglichkeiten eines Entscheidungsmodelles angestrebt werden.

#### **5.8.3.5 Formalisierung der Investitionsanalyse**

Die geführten Interviews haben gezeigt, dass einzelne Teile der Realoptionsanalyse implizit bereits durchgeführt werden. Um die Realoptionsanalyse umfassend zu implementieren, wäre eine zusätzliche Formalisierung dieser Schritte unumgänglich.

## Kapitel 6

# Schlussbetrachtung

Die vorliegende Arbeit hat aufgezeigt, dass die Reoptionsanalyse für die Bewertung von IT-Outsourcing-Projekten genutzt werden kann.

Dazu werden Outsourcing-Projekte nach ihren Motiven und Eigenschaften in zwei Hauptklassen eingeteilt. Taktische Outsourcingprojekte haben vor allem Effizienzsteigerung, Kostenreduktion oder Umwandlung der Fixkosten in variable Kosten zum Ziel. Dabei handelt es sich meist um standardisierte Dienstleistungen, welche über einen breiten Markt eingekauft werden können. Strategische Projekte haben besonders auch Zugang zu externem Know-how als Ziel, sei dies durch Einsatz von Standardsoftware oder durch Einbezug von externen Entwicklern. Bei strategischen Projekten müssen auch nicht zwingend Kostenbetrachtungen im Zentrum stehen, vielmehr können dabei auch zukünftige Wettbewerbsvorteile erarbeitet werden.

Es wurde aufgezeigt, dass die Reoptionsanalyse für die Outsourcingentscheidung sowohl im taktischen als auch im strategischen Bereich anwendbar ist. Dabei konnten Faktoren, welche den Optionswert beeinflussen erfolgreich in den Problembereich des Outsourcings übertragen werden und damit wichtige Wertfaktoren herausgearbeitet werden.

Die geführten Experteninterviews zeigten jedoch, dass die Reoptionsanalyse in der Praxis des Outsourcings noch keine Anwendung findet. Vielmehr wird bei den befragten Unternehmen aus statischer Kostengesichtspunkten entschieden. Bei den Gesprächen zeigte sich jedoch, dass

bei den Outsourcing-Entscheidungen viele Schritte, welche in der Realloptionsanalyse formalisiert sind, intuitiv und informal durchgeführt werden. So ist das Bewusstsein für zukünftige Optionen und Unsicherheiten vorhanden, wenn auch nur als Bauchgefühl. Die abschliessenden Handlungsempfehlungen haben aufgezeigt, welche Schritte durchgeführt werden müssten, um diese Schritte zu formalisieren und somit von einer reinen Anwendbarkeit der Realloptionsanalyse zu einer tatsächlichen Anwendung zu gelangen.

## 6.1 Ausblick

Die vorliegende Arbeit hat zwar versucht aufzuzeigen, welche praktischen Schritte zu einer tatsächlichen Anwendung der Realloptionsanalyse vorgenommen werden müssten, eine eigentliche praktische Verifizierung fehlt jedoch noch. Die aufgeführten Beispielrechnungen weisen trotz allen Bemühungen um Praxisrelevanz einen stark exemplarischen Charakter auf.

In einem weiteren Schritt müsste nun die Realloptionsanalyse an praktischen Projekten durchgeführt werden. Vorgeschlagen wird eine parallele Durchführung von traditioneller Entscheidungsfindung und Bewertung mit Hilfe der Realloptionsanalyse. Auf diese Weise könnten Erkenntnisse gewonnen werden, welche den praktischen Einsatz der Realloptionsanalyse im IT-Outsourcing-Bereich betreffen.

# Literaturverzeichnis

- Akerlof, G. (1970). The market for lemons: quality, uncertainty and the market mechanism. *Quarterly Journal of Economics*, 84, 488-500.
- Alexander, M. & Young, D. (1996). Strategic outsourcing. *Long Range Planning*, 29, 116-119.
- Alvarez, L. H. R. & Stenbacka, R. (2006). Partial outsourcing: A real options perspective. *International Journal of Industrial Organization*, In Press, abrufbar im Internet: <http://www.sciencedirect.com/science/article/B6V8P-4JS1MN8-1/2/7e5d9040d0bfd6d8d3e20b9e096b7f86> (Stand: 20.12.2006).
- Aubert, B., Houde, J.-F., Patry, M. & Rivard, S. (2003). Characteristics of IT outsourcing contracts. *Proceedings of the 36th Hawaii International Conference on System Sciences 2003*.
- Aubert, B., Patry, M. & Rivard, S. (2001). Managing IT outsourcing risk: Lessons learned. *Cahier du GReSI*, 11.
- Aubert, B., Rivard, S. & Patry, M. (2004). A transaction cost model of IT outsourcing. *Information & Management*, 41, 921-932.
- Bahli, B. & Rivard, S. (2003). The information technology outsourcing risk: A transaction cost and agency theory-based perspective. *Journal of Information Technology*, 18, 211 - 221.
- Bahli, B. & Rivard, S. (2005). Validating measures of information technology outsourcing risk factors. *Omega - The International Journal of Management Science*, 33, 175-187.

- Bauknecht, K. (2002). *Vorlesungsunterlagen zur Kernvorlesung Informationsmanagement 2002/03, Universität Zürich.*
- Benaroch, M. (2002). Managing information technology investment risk: A real options perspective. *Forthcoming in Journal of Management Information Systems.*
- Benaroch, M. & Kauffman, R. (1999). Justifying electronic banking network expansion using real options analyses. *Journal of Management Information Systems, 24*, 197 - 225.
- Benaroch, M., Shah, S. & Jeffery, M. (2006). On the valuation of multistage information technology investments embedding nested real options. *Journal of Management Information Systems, 23*, 239-261.
- Billeter, T. (1995). *IT-Outsourcing - Marktwirtschaftliche Ansätze zur Bereitstellung der IT-Infrastruktur in Unternehmungen.* Dissertation der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Universität Zürich.
- Biswas, C. (2005). Umkämpfter Millionen-Auftrag der SBB. *NZZ am Sonntag vom 03.04.2005, 14*, 47.
- Black, F. & Scholes, M. (1973). The pricing of options and corporate liabilities. *The Journal of Political Economy, 81*, 637-654.
- Buck-Lew, M. (1992). To outsource or not? *International Journal of Information Management, 12*, 3-20.
- Byrd, T. A. & Turner, D. E. (2000). Measuring the flexibility of information technology infrastructure: Exploratory analysis of a construct. *Journal of Management Information Systems, 17*, 167-208.
- Clemons, E. K. & Weber, B. W. (1990). Strategic information technology investments: Guidelines for decision making. *Journal of Management Information Systems, 7*, 9-28.
- Coase, R. (1937). The nature of the firm. *Economica, 16*, 386-405.
- Copeland, T. & Antikarov, V. (2003). *Real Options: A Practitioner's Guide.* Texere, New York.

- Copeland, T. & Keenan, P. T. (1998). How much is flexibility worth? *McKinsey Quarterly*, 2, 38-49.
- Courchane, M., Nickerson, D. & Sullivan, R. (2002). Investment in internet banking as a real option: theory and tests. *Journal of Multinational Financial Management*, 12, 347-363.
- Cox, J. C., Ross, S. A. & Rubinstein, M. (1979). Option pricing: A simplified approach. *Journal of Financial Economics*, 7, 229-263.
- Cross, J. (1995). IT outsourcing: British petroleum's competitive approach. *Harvard Business Review*, 73, 94 - 102.
- Darwin, C. R. (1859). *On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life*. John Murray, London.
- Datta, S. (2006). Strategic outsourcing - a real option approach. *online im Internet: <http://www.realoptions.org/papers2006>, (Stand 25.12.2006)*.
- Davis, G. A. (1998). Estimating volatility and dividend yield when valuing real options to invest or to abandon. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 38, 725-754.
- De Leeuw, A. C. J. & Volberda, H. W. (1996). On the concept of flexibility: A dual control perspective. *Omega*, 24, 121-139.
- Dibbern, J., Goles, T., Hirschheim, R. & Jayatilaka, B. (2004). Information systems outsourcing: A survey and analysis of the literature. *The DATA BASE for Advances in Information System*, 35, 6-103.
- Dimpfel, M. & Algesheimer, R. (2002). What really drives the relevance of real options? - A conceptual analysis on the basis of neo-institutional economics. *Sixth Real Options Conference, Zypern, Conference Proceedings*.
- Dixit, A. K. & Pindyck, R. S. (1995). The options approach to capital investment. *Harvard Business Review*, 73, 105-115.
- Djavanshir, G. R. (2005). Surveying the risks and benefits of IT outsourcing. *IT Pro*, 6, 32 - 36.

- Duncan, N. B. (1995). Capturing flexibility of information technology infrastructure: a study of resource characteristics and their measure. *Journal of Management Information Systems*, 12, 37-57.
- EDS. (2006). *Online im Internet: www.edscareers.com (Stand: 20.12.2006)*.
- Emigh, J. (1999). Total cost of ownership. *Computerworld*, 33.
- Erdogmus, H. & Vandergraaf, J. (1999). Quantitative approaches for assessing the value of COTS-centric development. *Proceeding of Software Metrics Symposium, 1999*.
- Favaro, J. & Pfleeger, S. L. (1998). Making software development investment decisions. *Software Engineering Notes*, 23, 69-74.
- Florin, J., Bradford, M. & Pagach, D. (2005). Information technology outsourcing and organizational restructuring: An explanation of their effects on firm value. *The Journal of High Technology Management Research*, 16, 241-253.
- Gallarotti, E. (2005). Bewegung in der IT-Landschaften der Banken - Migration auf moderne Plattformen. *Neue Zürcher Zeitung vom 22.12.2005*, 299, 23.
- Grover, V., Joong, M., Cheon & Teng, J. T. (1994). A descriptive study on the outsourcing of information systems functions. *Information & Management*, 27, 33 - 44.
- Harris, A. (1998). Impact of organizational and contract flexibility on outsourcing contracts. *Industrial Marketing Management*, 27, 373-384.
- Hirschheim, R., George, B. & Wong, S. F. (2004). Information technology outsourcing: The move towards offshoring. *Indian Journal of Economics & Business, Special Issue*, 103-124.
- Hirshleifer, J. & Riley, J. G. (1979). The analytics of uncertainty and information - an expository survey. *Journal of Economic Literature*, 17, 1375-1421.
- Hoecht, A. & Trott, P. (2006). Innovation risks of strategic sourcing. *Technovation*, 26, 672 - 681.
- Jones, C. (1996). *Conflict and litigation between software clients and developers* (Tech. Rep. Nr. 1).

- Jones, W. (1997). Outsourcing basics. *Information Systems Management*, 14, 66-69.
- Kantonalbank, G. (2004). Graubündner Kantonalbank setzt auf FinnovaSoftware-Plattform. *Pressemitteilung 26. November 2004*.
- Kim, J. Y. & Sanders, G. L. (2002). Strategic actions in information technology investment based on real option theory. *Decision Support Systems*, 33, 1-11.
- Knight, F. H. (1971). *Risk, uncertainty and profit*. The University of Chicago Press, Chicago.
- Koye, B. (2005). *Private Banking im Informationszeitalter - Eine Analyse der strategischen Geschäftsmodelle*. Haupt, Bern.
- Krcmar, H. (2005). *Informationsmanagement* (4. Aufl.). Springer Verlag, Berlin.
- Kulatilaka, N. & Ventatraman, N. (2001). Strategic options in the digital era. *Business Strategy Review*, 12, 7-15.
- Kumar, R. L. (2002). Managing risks in IT projects: An options perspective. *Information & Management*, 40, 63-74.
- Lacity, M. C. & Hirschheim, R. (1993). *Information systems outsourcing* (1. Aufl.). John Wiley & Sons, Chichester.
- Lacity, M. C. & Willcocks, L. P. (1995). Interpreting information technology sourcing decisions from a transaction cost perspective: Findings and critique. *Accounting, Management & Information Technology*, 5, 203-244.
- Lacity, M. C. & Willcocks, L. P. (1998). An empirical investigation of information technology sourcing practices: Lessons from experience. *MIS Quarterly*, 22, 363 - 408.
- Lee, J.-N., Huynh, M. Q., Chi-wai, K. R. & Pi, S.-M. (2000). The evolution of outsourcing research: What is the next issue? *Proceedings of the 33rd Hawaii International Conference on System Sciences*.
- Lee, J.-N., Huynh, M. Q., Kwok, R. C.-W. & Pi, S.-M. (2003). IT outsourcing evolution - past, present, and future. *Communications of the ACM*, 46, 84-89.
- Leslie, K. J. (1997). The real power of real options. *McKinsey Quarterly*, 3, 4-22.

- Lin, J. Y., Tsai, Y. & Wu, C.-T. (2003). *Optimal capital investment, uncertainty and outsourcing*. China Center for Economic Research, Peking University, National University of Kaohsiung, Taiwan. Online im Internet: [http://www.eaber.org/intranet/documents/40/450/CCER\\_Lin\\_03.pdf](http://www.eaber.org/intranet/documents/40/450/CCER_Lin_03.pdf) (Stand 25.12.2006).
- Loh, L. & Venkatraman, N. (1992a). Determinants of information technology outsourcing: A cross-sectional analysis. *Journal of Management Information Systems*, 9.
- Loh, L. & Venkatraman, N. (1992b). *Stock market reaction to information technology outsourcing: An event study*. Massachusetts Institute of Technology.
- Lonsdale, C. & Cox, A. (1997). Outsourcing: Risks and rewards. *Supply Management*, 3, 6-10.
- Lonsdale, C. & Cox, A. (2000). The historical development of outsourcing: The latest fad? *Industrial Management & Data Systems*, 100, 444-450.
- Macho-Stadler, I. & Pérez-Castrillo, J. D. (2001). *An introduction to the economics of information - incentives and contracts* (2. Aufl.). Oxford University Press, New York.
- Mahoney, D. (1988). *Confessions of a street-smart manager*. Simon & Shuster, New York.
- Malone, T. W., Yates, J. & Benjamin, R. I. (1987). Electronic markets and electronic hierarchies. *Communications of the ACM*, 30, 484-497.
- March, J. & Shapira, Z. (1987). Managerial perspectives on risk and risk taking. *Management Science*, 33, 1404 - 1418.
- Marty, R. (2006). *Valuing business projects using real options analysis*. Vorabdruck.
- McIvor, R. (2000). A practical framework for understanding the outsourcing process. *Supply Chain Management: An International Journal*, 5, 22-36.
- Millar, V. (1994). Outsourcing trends. *Proceedings of the Outsourcing, Cosourcing and Insourcing Conference, University of California - Berkeley*.
- Nam, K., Rajagopalan, s., Rao, H. R. & Chaudhury, A. (1996). A two-level investigation of information systems outsourcing. *Communications of the ACM*, 39, 37 - 44.

- Panayi, S. & Trigeorgis, L. (1998). Multi-stage real options: The cases of information technology infrastructure and international bank expansion. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 38, Special Issue, 675-692.
- Peppard, J. (2003). Managing IT as a portfolio of services. *European Management Journal*, 21, 467-483.
- Picot, A. & Maier, M. (1992). Analyse- und Gestaltungskonzepte für das Outsourcing. *Information Management*, 7, 14-27.
- Picot, A., Rechwald, R. & Wigand, R. T. (2001). *Die grenzenlose Unternehmung* (4. Aufl.). Gabler Verlag, Wiesbaden.
- Pindyck, R. S. (1991). Irreversibility, uncertainty, and investment. *Journal of Economic Literature*, 29, 1110-1148.
- Putten, A. B. van & MacMillan, I. C. (2004). Making real options really work. *Harvard Business Review*, 84(12), 134-141.
- Quinn, J. B. & Hilmer, F. B. (1994). Strategic outsourcing. *Sloan Management Review*, 35, 43 - 55.
- Richmond, W. B. & Seidmann, A. (1993). Software development outsourcing contract: Structure and business value. *Journal of Management Information Systems*, 10, 57-72.
- Roeschti, Y. (2005). *Realloptionsanalyse zur bewertung von strategischen IT-Projekten*. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Institut für Informatik der Universität Zürich.
- Rubinstein, M. & Leland, H. E. (1995). Replicating options with positions in stock and cash. *Financial Analysts Journal*, 51, 113-121.
- Serna, A. (2005). Neuvergabe der SBB-Informatikdienstleistungen. *Neue Zürcher Zeitung vom 24.09.2005*, 223, 27.
- Spence, A. (1973). Job market signaling. *Quarterly Journal of Economics*, 83, 355-377.
- Stiglitz, J. E. (1985). Information and economic analysis: A perspective. *The Economic Journal*, 95, 21-41.

- Takac, P. F. (1994). Outsourcing: A key to controlling escalating IT costs? *International Journal of Technology Management*, 9, 139 - 155.
- Tallon, P. P., Kauffman, R. J., Lucas, H. C., Whinston, A. B. & Zhu, K. (2002). Using real options analysis for evaluating uncertain investments in information technology: Insights from the ICIS debate. *Communications of the Association for Information Systems*, 9, 136-167.
- Taudes, A., Feurstein, M. & Mild, A. (2000). Options analysis of software platform decisions: A case study. *MIS Quarterly*, 24, 227-243.
- Teece, D. & Chesbrough, H. (2000). Outsourcing and insourcing strategies for innovators: Opportunities and limits. *Managing Intellectual Capital*, Oxford University Press, Oxford.
- Tinselboer, K. (2005). *The present and future of outsourcing: Theory meets practice* (Tech. Rep.). Faculty of EEMCS, University of Twente.
- Trigeorgis, L. (1993). The nature of option interactions and the valuation of investments with multiple real options. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 28, 1-20.
- Van Mieghem, J. A. (1999). Coordinating investment, production, and subcontracting. *Management Science*, 45, 954-971.
- Verhoef, C. (2005). Quantitative aspects of outsourcing deals. *Science of Computer Programming*, 56, 275 - 313.
- Volkart, R. (2001). *Kapitalkosten und Risiko*. Versus Verlag, Zürich.
- Volkart, R. (2006). *Corporate Finance* (2. Aufl.). Versus Verlag, Zürich.
- Walden, E. A. & Hoffman, J. J. (2006). Organizational form, incentives and the management of information technology: Opening the black box of outsourcing. *Computers & Operations Research*, Article in Press.
- Ward, J. & Peppard, J. (2003). *Strategic planning for information systems* (3. Aufl.). John Wiley & Sons, West Sussex.

- Whang, S. (1992). Contracting for software development. *Management Science*, 38, 307-324.
- Whitten, D. & Wakefield, R. L. (2006). Measuring switching costs in IT outsourcing services. *Strategic Information Systems*, 15, 219-248.
- Willcocks, L., Lacity, M. & Fitzgerald, G. (1998). *Strategic sourcing of information systems*. Wiley, Chichester.
- Williamson, O. (1975). *Markets and hierarchies*. Free Press, New York.
- Williamson, O. (1979). Transaction cost economics: The governance of contractual relations. *Journal of Law and Economics*, 22, 233-261.
- Williamson, O. (1985). *The economic institutions of capitalism: Firms, markets and relational contracting*. Free Press, New York.
- Wouters, M., Anderson, J. C. & Wynstra, F. (2004). The adoption of total cost of ownership for sourcing decisions - A structural equations analysis. In *Forthcoming in accounting, organizations and society*.
- Yang, C. & Huang, J. B. (2000). A decision model for IS outsourcing. *International Journal of Information Management*, 20, 225 - 239.
- Yeo, K. T. & Fasheng, Q. (2003). The value of management flexibility - a real option approach to investment evaluation. *International Journal of Project Management*, 21, 243-250.
- Zimmermann, H. (Hrsg.). (2003). *Finance compact*. Verlag Neue Zürcher Zeitung, Zürich.

# Anhang A

## Experteninterviews

Um einen Praxisbezug der Arbeit zu erreichen, wurden verschiedene Experteninterviews mit Entscheidungsträgern im Outsourcingbereich durchgeführt. Der Gesprächsaufbau richtete sich nach folgendem Gesprächsleitfaden. Abweichungen in einzelnen Interviews waren jedoch möglich; diese sind beim jeweiligen Gespräch vermerkt:

- Wie werden Outsourcing Entscheidungen in Ihrem Unternehmen gefällt? Gibt es Entscheidungsraaster dazu (z.B. Applikationsportfolios)?
- Werden alle Projekte nach demselben Muster entschieden, oder unterscheiden Sie im Vorfeld zum Beispiel Infrastrukturprojekte von Applikationsentwicklung oder Business Process Outsourcing? Wo liegen die Unterschiede in der Entscheidungsfindung?
- Welche Ziele verfolgt ihr Unternehmen mit ausgelagerten Projekten? Weshalb wird ausgelagert?
- Was sind in Ihrem Unternehmen die grössten Risiken, welche mit IT-Outsourcing verbunden sind? Wie fliessen diese in die Entscheidung beziehungsweise Bewertung von Outsourcing-Projekten ein?
- Was sind für Ihr Unternehmen Wertetreiber, welche besonders für Outsourcing sprechen?

- Wie wichtig sind dabei zukünftige Handlungsoptionen? Wie werden diese erkannt und festgelegt?
- Wie werden diese Handlungsoptionen in Ihrem Unternehmen bewertet, respektive, wie fließen diese Optionen in Ihre Entscheidung ein?
- Kennen Sie die Realloptionsanalyse? Wird diese bei Ihnen zur Entscheidungsfindung bei IT-Outsourcing eingesetzt?
- Wenn ja, wo liegen die grössten Vorteile für Ihr Unternehmen?
- Wenn ja, was bereitet Ihnen bei der Realloptionsanalyse die grössten Schwierigkeiten? Gibt es praktikable Lösungen dazu?
- Wenn ja, wie schätzen Sie die Volatilität des Projektwertes bei Outsourcing? Wie genau sind ihre Schätzungen Ihrer Meinung nach? Ab welchem Zeithorizont nimmt die Schätzgenauigkeit Ihrer Meinung nach stark ab (entspricht einer Zunahme der Volatilität)?

## A.1 Interview Yury Zaytsev, Head Global IT, Swiss Re

Datum: 7. November 2006

Ort: Zürich

Sprache: Englisch

Herr Zaytsev verweist im Gespräch auf die positiven Erfahrungen, welche Swiss Re mit ausgelagerten Projekten gemacht habe. Ziel von Swiss Re im Bereich Outsourcing sei das Erreichen von zusätzlicher Flexibilität und die Bewältigung von Spitzenbelastungen. Dies vor allem im Bereich Testing. Weniger wichtig seien Faktoren wie Kostenvorteile oder Innovation. Herr Zaytsev weist dabei ausdrücklich darauf hin, dass Outsourcing-Entscheidungen, welche rein nach den Kosten beurteilt würden, zum Scheitern verurteilt seien. Das Umwandeln von Fixkosten in variable Kosten sieht Swiss Re ebenfalls als zentraler Vorteil von Outsourcing an. Die

damit erreichte Flexibilität und Handlungsoptionen seien für das Unternehmen extrem wichtig. Weiter sieht Herr Zaytsev die bessere Disziplin und die höhere Qualität der Entwicklungen als Vorteile für Swiss Re.

Die ausgelagerten Projekte seien vor allem im Bereich des Testings anzusiedeln. Applikationen oder Prozesse, welche zu den Kernkompetenzen von Swiss Re gehören, würden nicht ausgelagert. Spezielle Erwähnung fand hierbei das Outsourcing von Management und der IT-Architektur. Partner von Swiss Re seien vor allem Anbieter aus Indien. Der damit verbundene Koordinationsaufwand wird als nicht schwerwiegend eingestuft. Mitarbeiter des indischen Anbieters würden einige Zeit in der Schweiz verbringen, um sich an die Unternehmenskultur zu gewöhnen und die Projektmitarbeiter kennen zu lernen. Kosten würden mit dem Outsourcing nach Indien kaum gespart. In Zukunft würden vermehrt auch Nearshore-Lösungen angestrebt.

Spezielle Entscheidungsmodelle nutze Swiss Re nicht. Eine finanzielle Analyse werde anhand von einfachen Kostenvergleichen durchgeführt. Herr Zaytsev erklärte diesen Umstand damit, dass Swiss Re keine kernkompetenznahen Dienste auslagere. Der Markt sei ausserdem so liquid, dass ohne grosse Umstände auf einen anderen Anbieter gewechselt werden könne.

Swiss Re sieht als grössten Risiken, welche mit Outsourcing verbunden sind, eine falsche Entscheidungsfindung, welche nur auf Kostenersparnis beruhe. Weitere Risiken seien im Bereich der Qualität und der finanziellen Stärke des Partners zu suchen. Nutze der Partner nicht dieselbe Methodologie wie Swiss Re oder werde die Architektur oder die Strategie auswärtig vergeben, entstünden ebenfalls grössere Risiken. Diesen Risiken begegne Swiss Re mit regulären Risikomodellen, ohne die Risiken jedoch finanziell zu bewerten.

Swiss Re benutze die Realloptionsanalyse, laut Herrn Zaytsev, nicht zur Bewertung von Outsourcing-Projekten. Dennoch sei die Erkennung und Bewirtschaftung von betrieblichen Handlungsoptionen für Swiss Re zentral. Swiss Re sei eine globale Firma mit zwei grossen IT-Zentren in Zürich und den Vereinigten Staaten. Da Entwicklung von Software keinen konstanten Aufwand mit sich bringe, sondern wellenartig verlaufe, sei es schwierig dies mit dem normalen Team zu bewältigen. Deshalb werde versucht, diese sogenannten Spitzen (engl. peaks) auszulagern. Wieder führt Herr Zaytsev das Testen von Software als Beispiel heran. Testen trete während der Entwicklungsphase zwar nicht häufig auf, bedeutet dann aber einen

grossen Arbeitsaufwand. Mit dem Auslagern dieser Tätigkeit erhalte Swiss Re die Flexibilität, diese Leistung bei Bedarf zu beziehen, anstelle der Bewirtschaftung und Finanzierung eines teuren Testing-Teams, welches trotzdem nicht ausgelastet wäre. Generell gelte diese Flexibilität für die zwei Dimensionen *Art der Arbeit* (engl. type of work) und *Umfang der Arbeit* (engl. amount of work). Diese Flexibilität sei, gemäss Herrn Zaytsev, eine Management-Philosophie bei Swiss Re.

Swiss Re habe die Bewirtschaftung dieser *Flexibilitätsoptionen* bereits institutionalisiert. Ein Team innerhalb Swiss Re sei mit der Erkennung und Pflege dieser Optionen betraut, allerdings nicht speziell für die Informatik, sondern für das gesamte Unternehmen. Finanziell würden diese jedoch nicht als Optionen behandelt. Herr Zaytsev erklärt dies damit, dass sich der Aufwand für Swiss Re nicht lohne, da die Projekte meist von kurzer Dauer seien und kaum Abhängigkeiten von der externen Firma entstehen.

## A.2 Interview Eduard Gasser, Leiter IT/Operations, GKB

Datum 27. November 2006

Ort: Chur

Sprache: Deutsch

Das Gespräch mit Eduard Gasser der Graubündner Kantonalbank wurde unter einer leicht geänderten Struktur durchgeführt, da auf einen konkreten strategischen Entscheid der Graubündner Kantonalbank zurückgegriffen werden konnte. Im Jahr 2004 entschied sich die Bank, ihre bisherige Eigenentwicklung durch das Bankenstandardpaket *Finnova* zu ersetzen. Gleichzeitig wurde auch der Betrieb der gesamten Informatik an *T-Systems* ausgelagert. Alle Mitarbeitenden bekamen eine Anstellung bei den Partnern, welche je ein Kompetenzzentrum in Chur aufbauen (Kantonalbank, 2004).

Die Graubündner Kantonalbank (GKB) habe bereits vor dieser strategischen Entscheidung verschiedentlich kleinere Erfahrungen mit Outsourcing von IT-Dienstleistungen gemacht. Seit 1995 werde das Hosting von *Swisscom IT-Services* durchgeführt. Ebenfalls ausgelagert wor-

den seien kleinere Dienstleistungen, wie Printing oder Bereiche der Telefonie. Der eingangs erwähnte strategische Entscheid sei jedoch in Auswirkung und Umfang einzigartig. Laut Herrn Gasser arbeiten unter ihm von damals 110 Informatikern heute noch 9 Personen im IT-Management. Dabei handle es sich um Business Technology Officers, Leute in der Security (Bankspezifisch, nicht technisch), Prozessdesigner und Vertragsmanager, welche für die Einhaltung der Service Level Agreements verantwortlich seien. Im weiteren Gespräch wird, wenn nicht anders erwähnt, auf diese Outsourcing-Entscheidung Bezug genommen.

Auf die Motive angesprochen, antwortete Herr Gasser mit der klaren strategischen Komponente dieses Entscheides. Die Komplexität der bisherigen Eigenentwicklung steige exponentiell. Es setzte sich die Erkenntnis durch, dass dieses System vom Aufwand her so nicht mehr haltbar war. Nicht nur IT-Leute seien davon betroffen gewesen, sondern auch bankfachliches Personal. Bisher sei ein *Best of Breed* Ansatz gefahren worden, welcher zwar praktisch alle bankfachlichen Bedürfnisse abgedeckt hätte, aber die Komplexitätszunahme damit ebenfalls beschleunigt hätte. Ab einer gewissen Schwelle wäre das Risiko eines solchen Ansatzes zu gross geworden. Jedes zusätzlich eingebundene Umsystem verursache zudem einen grösseren Aufwand als das vorhergehende. Ein weiterer Grund seien die drastisch steigenden Kosten und Schnittstellenproblematiken.

Grundlage, überhaupt so einen Entscheid fällen zu können, war laut Herrn Gasser, die Liquidität des Marktes. Die GKB hatte die Auswahl zwischen zwei etablierten Bankenpaketen. Mit nur einer valablen Lösung hätte die GKB diesen Schritt nicht gemacht, da die Gefahr in eine Abhängigkeit zu geraten zu gross gewesen wäre. Ursprünglich sei gedacht gewesen, nur eine neue Plattform einzukaufen und den Betrieb intern weiterzuführen. Um alle Optionen offenhalten zu können, habe die GKB damals ebenfalls Offerten für den Betrieb durch Dritte eingeholt. Da diese Offerten einiges günstiger gewesen seien, als der interne Betrieb, wurde der Fokus der Entscheidung um diesen Aspekt erweitert.

Herr Gasser führte dazu aus, dass die GKB als wichtiger Arbeitgeber und Exponent im Kanton Graubünden nicht einfach 100 Leute auf die Strasse stellen könne. Deshalb seien die Optionen für die Mitarbeitenden ebenfalls in die Evaluation der Vertragspartner aufgenommen worden. Als Ergebnis habe sich schliesslich eine Win-Win-Situation herausgestellt. Der Anbieter des

Bankenpaketes beschäftige heute 20 Mitarbeitende in einem Entwicklungszentrum in Chur und bei der Betriebsfirma arbeiteten bereits rund 130 gut ausgebildete Informatiker. Diese Unternehmen böten dem Standort Chur weit bessere Wachstums- und den Mitarbeitenden bessere Karrierechancen.

Auf der anderen Seite verlasse damit auch viel Know-how die GKB. Es handle sich dabei jedoch vor allem um technisches Know-how. Diesen Konsequenzen müsse man sich selbstverständlich ebenfalls bewusst sein. Deshalb sei es von zentraler Bedeutung den Prozess des Outsourcing, der Evaluation und der Ausarbeitung der Service Level Agreements sauber durchzuführen und ein professionelles Management an den Tag zu legen. Dabei müsse sowohl die IT als auch das Bankfach mit im Boot sein.

Bei der Entscheidung spielten auch finanzielle Aspekte eine Rolle. Laut Herrn Gasser wurde eine nachhaltige Wirtschaftlichkeitsverbesserung von 20 Prozent verlangt. Dies sei unter anderem eine Sicherheitsbarriere, um allfällige Risiken aufzufangen. Ansonsten lohne sich der Aufwand für ein solches Projekt nicht.

Beim Entscheid spielten strategische Handlungsoptionen eine tragende Rolle. So wurde auf die Liquidität des Marktes geachtet. Theoretisch sei ein Wechsel zur Konkurrenzplattform möglich. Dies beanspruche zwar rund 18 Monate und wäre ein schmerzhafter Schritt für die Bank. Die Möglichkeit diesen Schritt vollziehen zu können, sei jedoch unabdingbar. Bereits ein halbes Jahr nach der Entscheidung wurden die Mitarbeitenden von den Partnerunternehmen übernommen. So wurde ein kontinuierlicher Übergang erst möglich. Für den Fall, dass das Projekt schiefgehen würde, seien ausserdem Klauseln in die Verträge eingebaut worden, wonach die GKB die Mitarbeitenden wieder übernehmen könne.

Die Handlungsoptionen seien mittels Entscheidungsbäumen visualisiert worden. Chancen und Einschränkungen seien so systematisch sichtbar gemacht worden. Die Optionen seien jedoch nicht finanziell bewertet worden. Dies aus den Gründen, dass Management-schätzungen der Unsicherheit zu wenig genau seien. Da solche Entscheidungen zu einem beachtlichen Teil dem Bauchgefühl folgen, sollte auf Zahlenspiele verzichtet werden. Vielmehr stand im Zentrum, dass die strategischen Überlegungen zu Flexibilität, Handlungsoptionen und Flexibilisierung der zukünftigen Kosten in die Entscheidung einfließen. Weitere Einflussfaktoren seien die

Überlegungen zu den strategischen Zielen von Outsourcing gewesen. Herr Gasser erwähnte als Beispiele den Einfluss auf die Exzellenz und die Kundenorientierung, die im Zentrum stehen würden. Die GKB habe als Strategie, eine Vertriebsbank und keine Produktionsbank zu sein. Auch Reputationsüberlegungen flossen in die Entscheidung mit ein.

Gemäss Herrn Gasser war dieser Entscheid auch für die Partner nicht einfach. Ein Kompetenzzentrum in einer Randregion werde nicht einfach so aufgebaut. Doch auch für die Partner war es ein strategischer Schritt auf einen Schlag 80 beziehungsweise 20 gut qualifizierte Mitarbeitende übernehmen zu können. Inzwischen würden von diesem Kompetenzzentrum weitere Banken betreut.

Der ganze Entscheidungsprozess sei laut Herrn Gasser nur mit Optionsdenken überhaupt möglich gewesen. Auch in den Sitzungen des Verwaltungsrates seien die Handlungsoptionen grafisch dargestellt und mit einem Risk/Return Profil versehen worden. Ein dringender Handlungsbedarf habe zu Beginn nicht bestanden, da die Kosten im Vergleich mit anderen Banken im Rahmen lagen. So seien zu Beginn des Prozesses die Optionen auf dem Markt angeschaut worden. Eine Outsourcing-Entscheidung sei erst in Betracht gezogen worden, nachdem zwei Anbieter auf dem Markt Produkte anboten, welche nach preislichen und funktionalen Kriterien die Anforderungen erfüllen konnten und zudem das langfristige Überleben dieses Anbieters gesichert war.

Mögliche Lösungen seien auch finanziell untersucht worden. Laut Herrn Gasser gebe es eine auf 5 Jahre fixierte Kostenstruktur. Auf Kostenseite wurde eine Einsparung von 20 Prozent gegenüber der heutigen Lösung gefordert. Bei der Evaluation wurden verschiedene Kriterien begutachtet. Dabei sei jedes Kriterium auf Risiko und Wertbeitrag untersucht worden. Dabei seien nicht nur quantitative Nutzen, sondern auch qualitative in die Evaluation eingeflossen. Dazu gehörten zum Beispiel Kosten, strategische Vorteile, Partnervorteile oder Risiken. Die erarbeiteten Zahlen müssten an den Ort heranführen, an dem der Magen keine Probleme mehr bereitet. Die Entscheidung sei schliesslich die Summe aller Aspekte.

Die vorhergehenden kleineren Entscheidungen dienten dabei als Vorbereitung für die Erkennung strategische Optionen eines solchen grossen Entscheides.

Zum Schluss des Gespräches wurde die Frage der grössten Risiken eines solchen Entscheides aufgeworfen. Herr Gasser wies darauf hin, dass die Partnerrisiken sicherlich die grössten seien. Auf das Management und die Unternehmenspolitik des Partners habe man meistens keinen Einfluss. Ein Beispiel sei, dass zur Zeit geprüft werden soll, ob *T-Systems* verkauft werden solle. Falls der Partner ausfällt oder seine Verpflichtungen nicht erfülle, nütze ein Schadensersatz auch nicht, wenn die Bank nicht mehr laufe. Die weiteren Risiken, wie Contingency und Sicherheit seien dagegen gut abschätzbar.

### A.3 Interview Andreas Dietrich, CIO, SBB

Datum 30. November 2006

Ort: Bern

Sprache: Deutsch

Die Schweizerischen Bundesbahnen (SBB) beschäftigen zur Zeit 380 Informatiker und 300 Personen im Bereich Telekom. Bei der Bahn seien diese zwei Gattungen nicht strikt trennbar, führt Herr Dietrich aus, da die SBB selbst ein eigenes Kabelnetz betreiben, welches wegen der Bahnsteuerung ebenfalls zum Kerngeschäft gehöre. Die eigentliche Informatik habe neben Software-Entwicklung die Aufgabe des Betriebs und Entwicklung eines SAP-Systems, Wartung von Software, eine mittelgrosse Providersteuerung sowie das Management nach ITIL-Richtlinien. Die SBB haben bereits grosse Erfahrung mit dem Outsourcing von IT-Dienstleistungen. Bereits 1998 wurde ein grosser Teil der Informatik ausgelagert. Im Jahre 2005 wurden sämtliche ausgelagerten Dienstleistungen neu ausgeschrieben<sup>1</sup>. Vom Outsourcing betroffen war der komplette Infrastrukturbetrieb, welcher in drei Lose aufgeteilt wurde:

- SAP Betrieb
- Mainframe und Midrange
- Desktop Betrieb

---

<sup>1</sup>Siehe dazu auch Biswas (2005) und Serna (2005).

Vor der Neuvergabe wurde das SAP-System von Hewlett-Packard betreut, der Betrieb der Mainframes und der Desktops wurde von T-Systems durchgeführt. Der Mainframe blieb nach der Neuausschreibung bei T-Systems, die anderen Teilbereiche wechselten zu Swisscom IT-Services. Das Auftragsvolumen belaufe sich gesamthaft auf ungefähr 100 Million Franken. Diese Bereiche werden von Herrn Dietrich klar den kernkompetenzfernen Aufgaben zugeordnet. Antrieb für das Auslagern waren deshalb die finanziellen Vorteile einer solchen Lösung. Bei strategischen Projekten weise die SBB einen Outsourcing-Anteil von ungefähr 50 Prozent auf. Dabei werden jedoch häufig externe Fachleute zu internen Projekten hinzugezogen, sogenanntes *Body Leasing*. Alles in allem mache die SBB ausserordentlich gute Erfahrungen mit Outsourcing.

Auf die Frage, ob sich durch die Natur eines Staatsbetriebes Einschränkungen bei Outsourcing-Entscheidungen ergeben, antwortet Herr Dietrich damit, dass er diesbezüglich freie Hand habe und rein betriebswirtschaftlich entscheiden könne. Bei der ersten Outsourcing-Entscheidung sei er jedoch in der glücklichen Lage gewesen, alle Mitarbeiter bei den externen Anbietern weiterbeschäftigen zu können. Ansonsten bestehe bei den SBB ein Gesamtarbeitsvertrag, welcher hohe Mitarbeitersicherheiten beinhalte und Entlassungen praktisch ausschliesse.

Herr Dietrich zeigte anschliessend Abbildung A.1 anhand derer er den Entscheidungsprozess und die Motive der Outsourcing-Entscheidungen darlegte. Die beschriebenen Infrastrukturprojekte befinden sich demnach links unten in der Grafik. Gemäss Herrn Dietrich werde diese Entscheidung allein mit der Frage, wer diesen Service zu den gewünschten Anforderungen am günstigsten anbiete, getroffen. Kernkompetenzen, welche weiterhin innerhalb der SBB gehalten werden, sind laut Herrn Dietrich, das Portfolio- und Projektmanagement. Teile der Anwendungsentwicklung bei SAP stelle bei den SBB einen Spezialfall dar, da SAP ebenfalls zur Instandhaltung des Rollmaterials verwendet werde. Deshalb sei hier ein Teil der Anwendungsentwicklung als strategisch einzustufen und werde mit eigenen Leuten durchgeführt. Das Reporting sei hingegen nicht strategisch und eigne sich für *Body Leasing* oder strategische Geschäftsbeziehungen. Im Bereich der Anwendungsentwicklung arbeiten, laut Herrn Dietrich 200 interne und 200 externe Fachkräfte. Business Process Outsourcing komme bei den SBB bis zum jetzigen Zeitpunkt nicht vor.

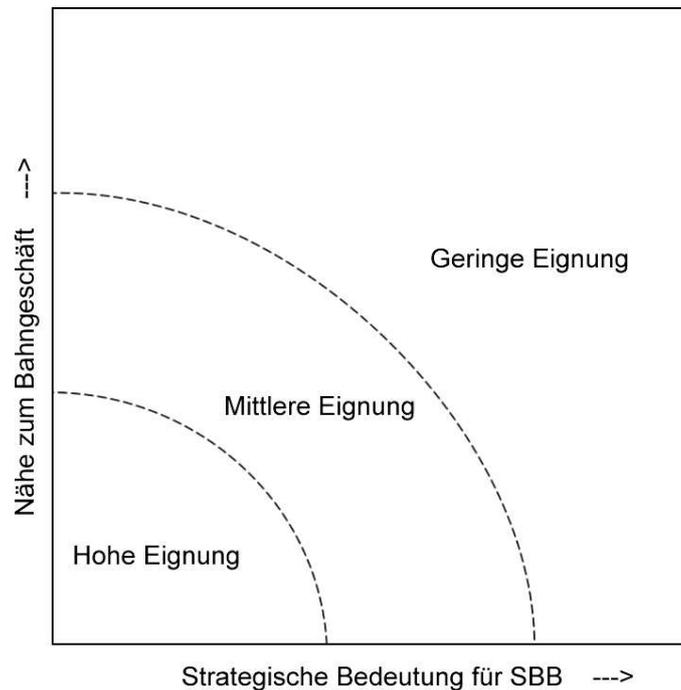


Abbildung A.1: Outsourcing Entscheidungsraaster der SBB  
 Quelle: In Anlehnung an Dokumentationsfolien aus Experteninterview

Die SBB unterliegen gemäss Herrn Dietrich dem öffentlichen Beschaffungsrecht, was Besonderheiten bei der Outsourcing Entscheidung mit sich bringe. So müssten alle Aufträge, welche ein gewisses Volumen überschreiten öffentlich ausgeschrieben werden. Aus diesem Grund müssten besonders die Risiken bereits im Vorfeld der Ausschreibung klar sein. Die SBB grenze die Risiken mit speziellen Auswahlkriterien ein. So müsse der Anbieter Erfahrung im Bereich aufweisen, einen Sitz in der Schweiz sowie eine kritische Grösse haben. Dem Risiko des Know-how Verlustes werde begegnet, indem die Schlüsselpositionen des Projektes (Projektleiter, Chefarchitekten) jeweils Personen der SBB gehalten werden. Von extern kämen vor allem mittlere und untere Chargen. Damit sei gewährleistet, dass das wesentliche Know-how im Haus vertreten sei. Durch langfristige Verträge sowie einem flüssigen Markt sei das Risiko der Abhängigkeit ausserdem relativ klein.

Die Realoptionsanalyse wird bei den SBB nicht eingesetzt. Entschieden wird mit den gängigen Betriebskostenmodellen, zum Beispiel Mips oder Kosten pro GB Speicher. Bei einer typischen Ausschreibung mache die finanzielle Komponente etwa 40 Prozent der Entscheidungsfindung aus. Sicherheitsmargen oder Barrier Values werden keine eingebaut, da die Option, den Service

intern bereit zu stellen, nicht mehr geprüft wird. Dies könne aus dem Grund so gehandhabt werden, da der Markt stark standardisiert sei und der Service intern gar nicht günstiger angeboten werden könne.

Hingegen werden strategische Handlungsoptionen in den Verträgen offen gehalten. Die Preise sind teilweise an Benchmarks gebunden und können angepasst werden, wenn sich der Markt ändert. Ausserdem sind Ausstiegsklauseln vorhanden, welche je nach Ausstiegszeitpunkt aber zusätzliche Kosten verursachen.

Das Wechseln zwischen den Anbietern stellte sich nach der letzten Ausschreibung als relativ grosser Aufwand heraus. Der Wechsel des Desktopanbieters war schwieriger als geplant und hat ungefähr ein Jahr in Anspruch genommen. Bei SAP dauerte der Wechsel immerhin noch 6 Monate.

#### **A.4 Interview Jim Barrington, Corporate Chief Information Officer, Novartis**

Datum 11. Dezember 2006

Ort: Basel

Sprache: Englisch

Herr Barrington erklärt zu Beginn des Gespräches die aktuelle Outsourcing Situation von Novartis. Novartis kündigte im Jahre 1997 ein grosses Joint Venture mit IBM an. Herr Barrington führt aus, dass seither viele weitere Bereiche gefolgt seien. So sei das Datacenter in Brasilien an HP übergeben worden, das Wide-Area Netzwerk und der globale Helpdesk seien ebenfalls ausgelagert. Weiter werde in Indien Offshore Applikationsentwicklung betrieben. Das Joint Venture mit IBM sei in der Zwischenzeit zu 100 Prozent an IBM übergegangen. Novartis sei zudem kontinuierlich auf der Suche nach neuen Möglichkeiten.

Generell könne gesagt werden, dass die Erfahrungen heute besser seien, als jene in der Vergangenheit. Früher wurden ganze Pakete von Aufgaben auf einmal ausgelagert, meist mit

dem Fokus auf den bestmöglichen Preis. Dies habe dazu geführt, dass während der Vertragslaufzeit ständig um Geld und Services gekämpft werden musste. Dies sei nicht wirklich ein fortschrittliches Geschäftsmodell. Heutzutage würden nicht mehr ganze Bündel von Aufgaben übergeben. Zuerst würden die einzelnen Dienste definiert (zum Beispiel Helpdesk oder Hosting). Darauf würden Angebote eingeholt und verhandelt. Bezahlt würde nach anfallendem Gebrauch des Service. Wie der Service erbracht wird, und was dahinter steckt, interessiere Novartis eigentlich nicht. In der Vergangenheit sei man zu sehr in die involvierten Prozesse involviert gewesen. In dieser Hinsicht biete Indien bei der Applikationsentwicklung den höchsten Standard. Die meisten Firmen agieren dort nach CCM Level 5, was hierzulande kaum ein Unternehmen von sich behaupten kann.

Ein Ziel welches über den gesamten Outsourcingbereich vorkomme, sei Kostenersparnis. Im Bereich des Technologie-Outsourcing sei ein wichtiges Motiv die Innovation, Zugang zu zusätzlichem Wissen und Beibehaltung des Technologiestandards. Auch Flexibilität gehöre zu den Hauptzielen bei Novartis. So sei es nicht möglich, 150 Analysten in Basel zu finden, wogegen in Indien sofort 1000 zur Verfügung stehen würden. Auch Flexibilität, auf unterschiedliche Arbeitsbelastung reagieren zu können sei wichtig. So sei es schwierig, intern die wellenartig auftretenden Arbeitsvolumina zu bewältigen. Dies gelte sowohl für die Zeiten extrem hoher Belastung als auch für jene mit wenig Aufwand. Bei ausgelagerten Diensten sei ein variables Zurückgreifen auf entsprechende Arbeitskraft einfacher möglich. Weiter werde Outsourcing auch zur Risikominderung eingesetzt. Ein Vorteil sei ausserdem, dass fixe Kosten zu variablen Kosten gemacht werden könnten, was dem Unternehmen weitere finanzielle Flexibilität verleihe. In guten Zeiten könne so ohne Probleme mehr ausgegeben werden, während in schlechteren Zeiten auch einfacher gespart werden könne.

Laut Herrn Barrington werden Entscheidungen bei Novartis nicht von internen Entscheidungsmodellen getrieben, sondern vor allem von einer Marktorientierung geprägt. Geschaut wird dabei nicht auf die internen Bedürfnisse des Unternehmens, sondern darauf, was auf dem Markt erhältlich ist und zu einem Standardservice geworden ist. Nicht in Betrachtung kämen Outsourcingangebote mit proprietären Lösungen. In der Entscheidungsfindung würden Commodity Services von strategischen Bereichen unterschieden. Strategisch seien vor allem Software-Entwicklungsprojekte. Die Frage für Novartis sei nicht, weshalb in welchen Fällen

ausgelagert werden soll, sondern weshalb ein Projekt intern durchgeführt werden soll. Blicke man 10-15 Jahre zurück seien praktisch alle Unternehmensfunktionen intern erbracht worden. Von der Cafeteria bis zum Hausmeister seien alle beim Unternehmen angestellt gewesen. Heute werden solche Services bereits selbstverständlich extern zugekauft. Dieselbe Entwicklung sieht Herr Barrington auch in der Informatik. Bei Novartis brauche es vielmehr einen Business Case, um eine Funktion intern zu halten.

In Zahlen ausgedrückt sehe das folgendermassen aus: Novartis beschäftige rund 3000 Menschen in der Informatik mit einem jährlichen Budget von 1.2 Milliarden US Dollar. Rund 300 - 400 Millionen Dollar davon werden extern vergeben. Die Strategie von Novartis sei, keine In-House Entwicklung, falls nicht zwingend notwendig. Weiter werde überall wo es möglich ist, Standard Software eingesetzt. Wenn dies nicht möglich sei, werde der Auftrag extern vergeben, falls dies auch nicht möglich sei, in einem letzten Schritt intern.

Bei der Entscheidung würden die gängigen finanziellen Entscheidungsmodelle herangezogen. Es handle sich dabei um Kostenanalyse, zum Beispiel auf Transaktionskostenbasis, Ersparnisse oder NPV. Wo es möglich ist, werde der Business Value berechnet. Die Wertgenerierung werde stets den Risiken gegenübergestellt, wobei Novartis bemüht sei, möglichst keine grossen Risiken einzugehen. Die grössten Risiken sieht Herr Barrington im Ausfall von Services und dem Verlust von Flexibilität. Bei Novartis würden jedoch keine Risiken akzeptiert. Risiken würden identifiziert und anschliessend in den Verträgen korrekt abgedeckt. Auch werde darauf geachtet, dass bei allen Projekten die Urheberrechte und die Daten Novartis gehören. Entsprechende Mechanismen seien in den Verträgen eingebaut. Ein Risiko, welches speziell in Indien auftrete, sei die hohe Personalfuktuation. Doch bei der Novartis eigenen Entwicklungsabteilung in Indien sei die Fluktuation sogar noch höher, als bei den externen Anbietern. Somit ergebe sich auf diesem Markt sogar eine Risikominderung durch Outsourcing. Nicht als Risiko werde der Verlust von Know-how angesehen, da auf dem Markt mehr Know-how vorhanden sei, als dies intern der Fall sei. Risiken müssten vor dem Projektstart erkannt und abgedeckt werden, ansonsten werde es schwierig. In allen Verträgen seien zudem Austrittsklauseln eingebaut, für den Fall, dass etwas schief ginge. Novartis wisse jedoch, dass die Anbieter mit den Verträgen Profit machen. Dies sei auch gut so, denn andernfalls würden die Anbieter Novartis nicht mehr die notwendige Aufmerksamkeit geben und das Unternehmen

würde ebenfalls unter der Situation leiden. Exzellenten Service gebe es nur, wenn kein Geld verloren gehe.

Die Realloptionsanalyse sei bei der Informatik von Novartis nicht bekannt. Zukünftige Handlungsoptionen würden informell behandelt. Bei Outsourcing-Entscheidungen würde jeweils ein externes Beratungsunternehmen beigezogen, welches sich auf dem Gebiet gut auskenne. So gelange Novartis zu Benchmarkdaten von den grössten Outsourcing Transaktionen. So könne immer sichergestellt werden, dass Novartis kein schlechteres Geschäft mache, als auf dem Markt tatsächlich möglich wäre. Novartis vergleiche ein Outsourcing Angebot somit nicht nur gegenüber der internen Möglichkeit, sondern gegenüber den besten Lösungen auf dem Markt. In ein Outsourcing Projekt würden stets auch verschiedene Fachleute einsitzen, welche verschiedene Perspektiven mitbringen würden.

## **A.5 Interview Paul Domnick, Head Global Sourcing, Zurich Financial Services**

Datum 11. Dezember 2006

Ort: telefonisch

Sprache: Englisch

Zurich Financial Services (ZFS) hat in letzter Zeit drei grössere Outsourcingprojekte im Informatikbereich durchgeführt. 2003 wurde der Bereich Desktop mit ungefähr 500 Arbeitnehmenden an IBM übertragen. Ein wenig früher wurde ein kleineres Projekt mit Orange Business Services ausgeführt, wovon etwa 70 Leute betroffen waren. 2004 schliesslich wurde das letzte Grossprojekt mit 180 Personen angegangen. Dieses Projekt sei, laut Herrn Domnick, zur Zeit aber in der Erweiterung. Weiter seien verschiedene kleinere Projekte durchgeführt worden.

Die Durchführung dieser Projekte sei durchaus auch mit Schwierigkeiten verbunden gewesen, da ein relativ grosses Unternehmen in einer kurzen Zeitperiode betroffen war. Dabei werde der Umfang der Veränderung schnell unterschätzt. Denn die Leute seien sich nicht an solche

Projekte gewohnt und hätten entsprechend Mühe damit. Dies führe insbesondere dazu, dass eine erhöhte Personalfuktuation festzustellen gewesen sei, welche ZFS Probleme bereit hätte. Mit dem Auslagern von Diensten gehe auch eine starke Formalisierung und Standardisierung einher, welche Zeit brauche. Insgesamt seien die Erfahrungen mit Outsourcing jedoch gut.

ZFS verfolge verschiedene Ziele mit Outsourcing. Kostenersparnis sei dabei erst an dritter Stelle und nicht Hauptziel, obwohl eine Kostenersparnis durchaus eintrete. Wichtiger sei die Veränderung der Art der Services. ZFS habe keine Standards gehabt. Ein Ziel sei deshalb die Standardisierung von IT-Prozessen. Ein weiteres wichtiges Ziel sei die zusätzlich erreichbare Flexibilität, da intern nicht immer für alle Aufgaben genügend Leute zur Verfügung gestanden hätten. Bei den Outsourcing-Anbietern könne auf einen grossen Pool von Fachkräften zurückgegriffen werden. Herr Domnick führt weiter an, dass Outsourcing-Projekte, welche nur zur Kostenersparnis durchgeführt werden, häufig zu schlechten Verträgen führten, mit welchen sowohl Anbieter als auch Kunde nicht zufrieden seien. ZFS lagere sowohl Projekte im strategischen Bereich als auch Commodities aus. Häufig gehören beide Teile zu einem Projekt, welches dann aber als ganzes weggegeben wird.

Die Entscheidung bei ZFS geschehe in zwei Phasen. Zuerst werde geprüft, welche Blöcke für ein Outsourcing in Frage kämen. Dabei können sowohl markttechnische als auch interne Gründe einen Einfluss haben. So sei zum Beispiel die emotionale Komponente einer solchen Entscheidung nicht zu unterschätzen. Nachdem die entsprechenden Services identifiziert worden sind, wird auf dem Markt nach konkreten Anbieter gesucht. Anschliessend werde nach einem formalen Prozess die Entscheidung getroffen. Dabei müsse stets mehr als ein möglicher Anbieter vorhanden sein.

In der Entscheidungsfindung werde zwischen verschiedenen Projekten unterschieden. Grosse Projekte mit langer Laufzeit würden anders behandelt, als Outtasking-Projekte, bei denen einzelne, definierte Aufgaben kurzfristig extern vergeben werden. Häufig komme es übrigens nach der Evaluationsphase auch zu der Entscheidung, ein Projekt weiter intern durchzuführen.

Eine Schwierigkeit bei den grossen Verträgen stelle die Unsicherheit über zukünftige Entwicklungen dar. Anforderungen an einen Anbieter könnten sich mit der Zeit ändern, weshalb dem Unsicherheitsfaktor eine grosse Bedeutung zugemessen wird.

Zur Entscheidungsfindung werden laut Herrn Domnick auch finanzielle Entscheidungsmodelle beigezogen. Dabei handle es sich jedoch um szenariobasierte Analysen von Kosten und Nutzen. Der In-House Fall wird dabei mit dem Marktangebot unter denselben Zukunftserwartungen verglichen. Die Kosten zu vergleichen sei dabei eine relativ einfache Sache, wobei der Nutzen um einiges schwieriger abzuschätzen sei.

Auf die Risiken angesprochen, sieht Herr Domnick vor allem die Partnerrisiken im Vordergrund, so zum Beispiel der Konkurs des externen Anbieters. Ein weiteres Risiko sei eine mangelnde Anpassungsfähigkeit des Arrangements im Falle von sich ändernden Umständen oder Problemstellungen. Dem Risiko des Know-how Verlustes begegne ZFS mit dem Behalten von kritischen Fähigkeiten. Bei den Projekten kann dies bis zum einem Viertel der Leute betreffen. Damit seien vor allem Business Analysten gemeint, weniger Programmierer.

Die Flexibilität werde bei ZFS in einer formalen Weise gehandhabt. Dabei werde insbesondere der globalen Entwicklung von Software Rechnung getragen. So könne ZFS jederzeit auf einen grossen Pool von Programmierern in Indien zurückgreifen. In Outsourcing-Verträgen werden jedoch keine expliziten Flexibilitätsoptionen eingebaut, ausser den üblichen Ausstiegsklauseln.

Die Realoptionsanalyse ist bei ZFS im Outsourcing-Bereich nicht bekannt.

# Eigenständigkeitserklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbständig und nur mit den angegebenen Hilfsmitteln verfasst habe. Alle Passagen, die ich wörtlich aus der Literatur oder aus anderen Quellen wie z. B. Internetseiten übernommen habe, habe ich deutlich als Zitat mit Angabe der Quelle kenntlich gemacht.

Zürich, 28.12.2006