

UNIVERSIDAD PONTIFICIA COMILLAS MADRID

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales (ICADE)

HOCHSCHULE REUTLINGEN

European School of Business (ESB)

**REALPTIONEN ALS BEWERTUNGSANSATZ FÜR
WACHSTUMSUNTERNEHMEN**

Diplomarbeit zur Erlangung des Grades Diplom-Betriebswirt (FH)
und des
Graduado Superior en Ciencias Empresariales Internacionales Europeas

Betreuender Professor:

Professor Dr. rer. pol. Ottmar Schneck

vorgelegt von:

SABINE WEISSINGER

Reutlingen, den 5. Februar 2003



IEWS-Schriftenreihe

herausgegeben von Prof. Dr. Ottmar Schneck
European School of Business - Reutlingen

Band 22

Sabine Weissinger

**Realoptionen als Bewertungsansatz
für Wachstumsunternehmen**

Shaker Verlag
Aachen 2004

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Copyright Shaker Verlag 2004

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 3-8322-2121-2

ISSN 1616-1904

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: www.shaker.de • eMail: info@shaker.de

Vorwort

Das Institut für europäische Wirtschaftsstudien IEWS an der European School of Business (ESB Reutlingen) der Hochschule für Technik und Wirtschaft erstellt seit 1990 im Auftrag von Industrie und Wirtschaft Studien und Gutachten zu betriebswirtschaftlichen Themenstellungen. Die ESB ist eine der führenden Business Schools im deutschsprachigen Raum und ist regelmäßig in Hochschulrankings an vordersten Rängen platziert. Das integrierte Auslandsstudium mit 2 Jahren Studium im In- und zwei Jahren im Ausland, die praxisorientierte Ausbildung aufgrund der engen Kooperationen mit Unternehmen sowie der attraktive Abschluß mit Doppeldiplom machen das Studium an der ESB einmalig.

Den Studierenden der ESB, die im Abschlußjahrgang eine herausragende Diplomarbeit verfasst haben, wird in dieser IEWS-Reihe die Möglichkeit einer Verbreitung ihrer innovativen und kreativen Gedanken geboten. Wir sind stolz auf diese Studenten und ihre Arbeiten und wünschen dieser Publikation eine hohe Aufmerksamkeit und Verbreitung.

Wenn Sie weitere Informationen über das IEWS, die Publikationen sowie Anregungen und Kritik haben, stehen wir Ihnen jederzeit zur Verfügung: IEWS an der ESB Reutlingen, Alteburgstr. 150, 72762 Reutlingen.

Prof. Dr. Ottmar Schneck

*Meinen Eltern und meiner Schwester
in Liebe und Dankbarkeit*

Vorwort

Die vorliegende Diplomarbeit stellt den Versuch dar, verschiedene Ansätze, die hinsichtlich des Realoptionsansatzes existieren, zu bündeln und den manchmal sehr komplexen Sachverhalt in einer anschaulichen Weise darzustellen. Angesichts der noch zögerlichen Anwendung des Realoptionsverfahrens in der Praxis, möchte ich mit dieser Arbeit gerne einen Beitrag dazu leisten, das große Nutzenpotential, das diesem Verfahren, vor allem im Zusammenhang mit der Bewertung von Wachstumsunternehmen, innewohnt, darzustellen.

Ich möchte mich sehr gerne bei Professor Dr. Schneck für seine Betreuung und für die Freiheit, die er mir bei der Ausgestaltung dieses Themas überließ, bedanken, da durch ihn die vorliegende Arbeit in dieser Weise erst möglich wurde.

Herzlich bedanken möchte ich mich außerdem bei all denen, die mich während der letzten vier Jahre unterstützend begleitet und diese Studienjahre sowohl im akademischen als auch im persönlichen Sinn bereichert haben.

Mein besonderer Dank gilt meinen Eltern María de las Mercedes und Hans-Martin Weissinger, meiner Schwester Verena Weissinger und meinem Freund Tobias Eichner. Sie haben mich während meiner gesamten akademischen Laufbahn unterstützt und gefördert und haben durch eine Vielzahl von Ratschlägen und Diskussionen einen entscheidenden Teil zu dieser Arbeit beigetragen.

Sabine Weissinger
Pfullingen, den 5. Februar 2003

Inhaltsübersicht

Inhaltsverzeichnis.....	IX
Abkürzungsverzeichnis.....	XIII
Abbildungsverzeichnis.....	XV
Formelverzeichnis.....	XIX
1 Einleitung.....	1
2 Eignung traditioneller Bewertungsmethoden für Wachstumsunternehmen.....	7
3 Realoptionen als innovativer Ansatz in der Unternehmensbewertung.....	33
4 Praktische Anwendung von Realoptionen zur Bewertung von Wachstumsunternehmen.....	70
5 Abschließende Betrachtung und Ausblick.....	96
Literaturverzeichnis.....	105
Anhang.....	113

INHALTSVERZEICHNIS

Inhaltsverzeichnis	IX
Abkürzungsverzeichnis	XIII
Abbildungsverzeichnis	XV
Formelverzeichnis	XIX
1 Einleitung	1
1.1 Begründung für die Wahl des Themas und Ziel der Arbeit	1
1.2 Forschungsstand der Realoptionstheorie	3
1.3 Gang der Untersuchung	5
2 Eignung traditioneller Bewertungsmethoden für Wachstumsunternehmen	7
2.1 Eigenschaften von Wachstumsunternehmen	7
2.2 Unternehmensbewertung in der Praxis	13
2.2.1 Ziel und Anlässe der Unternehmensbewertung.....	13
2.2.2 In der Praxis angewandte Verfahren.....	14
2.3 Überblick über die wichtigsten traditionellen Unternehmens- bewertungsansätze	16
2.3.1 Substanzwertverfahren (Einzelbewertungsverfahren).....	18
2.3.2 Liquidationswertverfahren (Einzelbewertungsverfahren).....	18
2.3.3 Kapitalwertverfahren (Gesamtbewertungsverfahren).....	18
2.3.3.1 Ertragswertverfahren.....	19
2.3.3.2 DCF-Verfahren.....	20
2.3.4 Kapitalmarktorientierte Verfahren (Gesamtbewertungsverfahren).....	24
2.3.4.1 Comparable Companies Methode.....	24
2.3.4.2 Comparable Transactions Methode.....	26
2.3.5 Venture Capital Methode (Gesamtbewertungsverfahren).....	26
2.3.6 Weitere Verfahren (Auswahl).....	27
2.4 Kritische Würdigung der einzelnen Ansätze zur Bewertung von Wachstumsunternehmen	28

3 Realoptionen als innovativer Ansatz in der Unternehmensbewertung	33
3.1 Einführung in den Realoptionsansatz	33
3.1.1 Unsicherheit, Irreversibilität und Flexibilität als wesentliche Determinanten des Realoptionsmodells.....	33
3.1.2 Erfassung von Handlungsmöglichkeiten durch die traditionellen Methoden der Investitionsrechnung.....	36
3.1.3 Definition des Realoptionsbegriffs und Einbindung in die Unternehmensbewertung	39
3.1.4 Sinnvolle Anwendung von Realoptionen	41
3.2 Einführung in die Optionspreistheorie zur Bewertung realer Handlungsmöglichkeiten	43
3.2.1 Begriff und Arten von Finanzoptionsgeschäften	43
3.2.2 Werttreiber des Optionspreismodells.....	45
3.2.3 Grenzen des Analogieschlusses zwischen Finanzoptionspreis- und Realoptionstheorie	46
3.3 Bewertung von Realoptionen	48
3.3.1 Überblick über mögliche Bewertungsansätze von Realoptionen	48
3.3.1.1 Grundlegende Annahmen der wichtigsten Optionspreismodelle.....	50
3.3.1.2 Duplikationsprinzip.....	51
3.3.2 Binomialmodell.....	51
3.3.2.1 Basismodell	52
3.3.2.2 Erweiterung auf sequentielle Optionen	57
3.4 Klassifizierung von Realoptionen	61
3.4.1 Aktivistische Realoptionen.....	63
3.4.1.1 Strategische Realoptionen.....	65
3.4.1.2 Operative Realoptionen.....	65
3.4.2 Passivische Realoptionen.....	67
4 Praktische Anwendung von Realoptionen zur Bewertung von Wachstumsunternehmen	70
4.1 Bewertungsprozess unter Anwendung von Realoptionen	70
4.1.1 Der Bewertungsprozess.....	71
4.1.2 Bestimmung der Werttreiber des Realoptionsmodells.....	73
4.1.3 Modellierung der Volatilität.....	76
4.1.3.1 Verschiedene Unsicherheitskomponenten	76
4.1.3.2 Modellierung von Unsicherheit.....	77
4.1.3.3 Wirkung der Volatilität innerhalb des Bewertungsmodells.....	78
4.1.4 Implementierungsschwierigkeiten des Realoptionsmodells in der Praxis.....	79

4.2 Fallbeispiel: Bewertung einer Venture Capital Investition mit dem Realloptionsansatz.....	80
4.2.1 Beschreibung des Projektumfelds von Save-Tech.....	81
4.2.2 Bewertung von Save-Tech.....	86
4.2.3 Interpretation der Ergebnisse	94
5 Abschließende Betrachtung und Ausblick	96
5.1 Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse der Arbeit	96
5.2 Grenzen und mögliche Kritikpunkte hinsichtlich des Realloptionsansatzes	98
5.3 Würdigung und Ausblick	100
Literaturverzeichnis.....	105
Anhang	113
Anhang I.....	114
Anhang II	115
Anhang III.....	116

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

APM	Arbitrage Pricing Model
APV	Adjusted Present Value
Aufl.	Auflage
β	Beta-Faktor/ Sensitivitätsmaß
bzgl.	bezüglich
bzw.	beziehungsweise
CAPM	Capital Asset Pricing Model
CF	Cash Flow
CVC	Corporate Venture Capital
d.A.	die Autorin
DCF	Discounted Cash Flow
d.h.	das heißt
EBIT	Earnings Before Interests and Taxes
EBITDA	Earnings Before Interests, Taxes, Depreciation and Amortization
et al.	et alii
etc.	et cetera
EV	Enterprise Value
EW	Erwartungswert
F&E	Forschung und Entwicklung
f.	folgende

ff.	fortfolgende
GWB	Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen
Hg.	Herausgeber
IdW	Institut der Wirtschaftsprüfer in Deutschland
KGV	Kurs-Gewinn Verhältnis
M&A	Mergers and Acquisitions
Mio.	Millionen
NPV	Net Present Value
p.a.	per annum
P/E	Price/ Earnings Ratio
P/S	Price/ Sales Ratio
S.	Seite
sog.	sogenannte (-, r, s)
TCF	Total Cash Flow
US	United States
usw.	und so weiter
u.U.	unter Umständen
VC	Venture Capital
vgl.	vergleiche
v.s.	versus
WACC	Weighted Average Cost of Capital
z.B.	zum Beispiel

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb.1.1.: Übersicht über die Struktur der Arbeit.....	5
Abb.2.1.: Hauptmerkmale von Wachstumsunternehmen.....	7
Abb.2.2.: Positionierung von Wachstumsunternehmen auf der Unternehmenslebenszykluskurve.....	9
Abb.2.3.: Strukturierung des Unsicherheitsfaktors bei Wachstumsunternehmen.....	11
Abb.2.4.: Häufige Bewertungsanlässe in der Praxis	14
Abb.2.5.: Anwendungshäufigkeit der Unternehmensbewertungsmethoden in Deutschland.....	15
Abb.2.6.: Bekanntheitsgrad und Ablehnungsgründe des Realloptionsansatzes in der Praxis.....	16
Abb.2.7.: Übersicht über traditionelle Bewertungsverfahren.....	17
Abb.2.8.: Systematisierung der Kapitalwertverfahren	19
Abb.2.9.: Merkmale der verschiedenen DCF-Ansätze.....	21
Abb.2.10.: FCF- und WACC-Berechnung.....	22
Abb.2.11.: Analyse des β -Faktors	23
Abb.2.12.: Schritte zur Durchführung der Comparable Companies Methode.....	25
Abb.2.13.: Traditionelle Bewertungsverfahren zur Einbindung von Unsicherheit und Flexibilität	28
Abb.2.14.: Kritische Würdigung traditioneller Bewertungsverfahren	31
Abb.3.1.: Mögliche Szenarien der zukünftigen Projektentwicklung	34
Abb.3.2.: Veränderung der Risikoverteilung durch Flexibilität.....	36
Abb.3.3.: Erweiterter Unternehmenswert.....	40

Abb.3.4.: Auswahl geeigneter Bewertungsverfahren in Abhängigkeit des jeweiligen Umweltzustandes.....	41
Abb.3.5.: Bedingungen für die sinnvolle Anwendung von Realloptionen.....	42
Abb.3.6.: Gewinn-/Verlust- und Auszahlungsdiagramme eines Europäischen Long Calls und Puts.....	44
Abb.3.7.: Gleiche Auszahlungsstruktur von Finanz- und Realloptionen.....	45
Abb.3.8.: Analogie der Werttreiber des Finanz- und Realloptionpreises.....	46
Abb.3.9.: Strukturübersicht über verschiedene Optionspreismodelle.....	49
Abb.3.10.: Ereignisbaum - Wertentwicklung des Basisobjekts.....	52
Abb.3.11.: Wertentwicklung der Kaufoption.....	53
Abb.3.12.: Wertentwicklung des Hedgeportfolios.....	53
Abb.3.13.: Ereignisbaum des Basisinstruments - Wertentwicklung im zweiperiodigen Binomialmodell.....	55
Abb.3.14.: Optionspreisbaum der Kaufoption – Retrograde Bestimmung im zweiperiodigen Binomialmodell.....	55
Abb.3.15.: Verschiedene Interaktionsarten bei Realloptionen.....	57
Abb.3.16.: Richtung von Interaktionseffekten.....	59
Abb.3.17.: Schematische Darstellung einer zweistufigen sequentiellen Option.....	60
Abb.3.18.: Bewertungsschema einer zweistufigen sequentiellen Option mit Hilfe des Binomialmodells.....	61
Abb.3.19.: Klassifikationsrahmen für Realloptionen nach bewertungsrelevanten Aspekten.....	61
Abb.3.20.: Klassifikation von Realloptionen basierend auf den Komponenten des Unternehmenswertes.....	63
Abb.3.21.: Übersicht über aktivische Realloptionen.....	64
Abb.4.1.: Betrachtungsebenen eines Unternehmens.....	71
Abb.4.2.: Sechsstufiger Realloptionsbewertungsprozess.....	72

Abb.4.3.: Werttreiber des Realoptionswerts im Binomialmodell	74
Abb.4.4.: Bündelung der Unsicherheitsquellen in einem Volatilitätsschätzwert.....	77
Abb.4.5.: Volatilität als positiver Werttreiber auf den Optionswert	78
Abb.4.6.: Konträre Wirkungsweise mancher Optionswerttreiber	79
Abb.4.7.: Implementierungsschwierigkeiten des Realoptionsansatzes in der Praxis.....	80
Abb.4.8.: Geplante Cash Flow Entwicklung von Save-Tech.....	84
Abb.4.9.: Schematische Darstellung des Investitionsprojekts in Save-Tech	85
Abb.4.10.: Bewertungsschritt 1	86
Abb.4.11.: Bestimmung der Parameterwerte für das Bewertungsmodell von Save-Tech.....	88
Abb.4.12.: Bewertungsschritt 2	89
Abb.4.13.: Bewertungsschritt 3	90
Abb.4.14.: Bewertungsschritt 4	91
Abb.4.15.: Bewertungsschritt 5	92
Abb.4.16.: Bewertungsschritt 6	93

FORMELVERZEICHNIS

Formel 2.1.: Allgemeine Formel zur Berechnung des Kapitalwerts	19
Formel 2.2.: Allgemeine Formel des Ertragswertverfahrens.....	20
Formel 2.3.: Ertragswertformel bei verschiedenen Annahmen bzgl. der Zukunftsentwicklung der Dividenden oder Erträge.....	20
Formel 2.4.: Berechnung des Unternehmenswerts anhand der Venture Capital Methode.....	27
Formel 3.1.: Formel für den erweiterten Unternehmenswert	41
Formel 3.2.: Gewichtung der Hedgeportfoliokomponenten im Zeitpunkt $t = 1$	53
Formel 3.3.: Herleitung des Optionswerts einer Kaufoption.....	54
Formel 3.4.: Optionswert im n-stufigen Binomialmodell	56
Formel 3.5.: Definition der Parameter u und d	57
Formel 3.6.: Definition der Optionsinteraktion	58
Formel 3.7.: Optionswert (funktional) einer zweistufigen sequentiellen Option	60
Formel 3.8.: Optionswert (funktional) einer n-stufigen sequentiellen Option	60