Eidesstattliche Erklärung

Ich, DIPL. ING. CLEMENS HÖRWEG

geboren am 07.11.1978, in Wien

erkläre, hiermit

1. dass ich meine Master Thesis selbständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfen bedient habe,

2. dass ich meine Master Thesis bisher weder im In- noch im Ausland in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe,

3. dass ich, falls die Arbeit mein Unternehmen betrifft, meine/n ArbeitgeberIn über Titel, Form und Inhalt der Master Thesis unterrichtet und sein Einverständnis eingeholt habe.

Wien, 19.09.2010

Ort, Datum

Unterschrift

Die approbierte Originalversion dieser Diplom-/Masterarbeit ist an der Hauptbibliothek der Technischen Universität Wien aufgestellt (http://www.ub.tuwien.ac.at).

The approved original version of this diploma or master thesis is available at the main library of the Vienna University of Technology (http://www.ub.tuwien.ac.at/englweb/).

Finanzplanung unter Unsicherheit

Master Thesis zur Erlangung des akademischen Grades

Master of Business Administration (MBA)

an der Universität für Weiterbildung (Donau-Universität Krems)

und der Technischen Universität Wien, Continuing Education Center

eingereicht von

Dipl. Ing. Clemens Hörweg

BetreuerIn

Prof. Dr. Wolfgang Aussenegg

Wien, 19.09.2010

DANKSAGUNG

Herzliche Worte des Dankes gebühren in erster Linie meinem Professor und Betreuer dieser Arbeit Herrn Prof. Dr. Wolfgang Aussenegg, der durch sein Engagement während des gesamten Studiums mein Interesse auf dem Gebiet der Unternehmensfinanzierung geweckt und vertieft hat und vor allem auch im Rahmen dieser Arbeit wesentlich zum erfolgreichen Abschluss des Studiums beigetragen hat.

Auch bei Frau Dr. Tatiana Miazhynskaia möchte ich mich für die ausgezeichnete fachliche und didaktische Unterstützung bei der mathematischen Modellierung der Verteilungen bedanken.

Speziellen Dank darf ich auch den Damen und Herren der Institute an der TU Wien und der Donau Universität Krems aussprechen, die durch die ausgezeichnete Organisation und Schaffung der idealen Rahmenbedingungen während der gesamten Dauer dieses berufsbegleitenden Studiums zu dessen Erfolg beigetragen haben.

Kollegialer Dank gebührt auch Herrn DI Christian Deutsch für die wertvollen Diskussionen und den Gedankenaustausch während des Verlaufes dieser Arbeit. Die von ihm erstellte Arbeit mit dem Titel „Projektfinanzierung unter Unsicherheit“ beschäftigt sich mit – im Vergleich zu dieser Arbeit – noch längeren Planungszeiträumen unter Unsicherheit im Rahmen von Projekten.

Zu guter Letzt gebührt meiner Familie und meinen Freunden zutiefster Dank für ihr Verständnis und ihre Unterstützung.

VORWORT

Der Begriff des Risikomanagements wird in verschiedenen Branchen sehr unterschiedlich verstanden. So werden darunter im Bankenbereich seit den Vorgaben durch Basel I deutliche Richtlinien für die Eigenkapitalausstattung verstanden. Diese wurden durch Basel II auch noch durch zwei weitere Säulen hinsichtlich der Auditierungen und Offenlegungen erweitert und werden künftig durch Basel III noch weiter verschärft. Solvency II soll ähnliche Vorgaben für den Versicherungsbereich gewährleisten.

Daneben existieren diverse Vorgaben in gesetzlicher, richtlinienähnlicher oder normativer Ausgestaltung, die sich auch zu einem großen Teil mit der Berichterstattung bzw. der Strukturierung von Reportingsystemen beschäftigen.

Es ist umfassende Literatur für das Risikomanagement im Bankwesen bzw. für Finanzinstitutionen vorhanden. Die Anwendungen für Unternehmen in anderen Branchen sind in der wirtschaftswissenschaftlichen Literatur schon weitaus weniger ausführlich diskutiert. Dennoch finden sich auch hierfür Beispiele in der Literatur (vgl. Gleißner (2008), Deutsche Gesellschaft für Risikomanagement e.V. (2008), Romeike, F. et al (2009)).

Grund für die weitaus geringere Durchdringung, die Risikomanagement in Nicht- Finanzdienstleistungsunternehmen noch hat, mag einerseits die breite Interpretation des Begriffs Risiko im Zusammenhang mit deren Geschäftstätigkeit und andererseits an der – im Vergleich zu Finanzinstituten – schwierigeren Abschätzung zukünftiger Cash Flows liegen. Diese Probleme sind verständlich. Spätestens jedoch seit die EDV hohe Rechenleistungen zulässt und dadurch stochastische Simulationen mittels Random Walk möglich wurden (siehe Kapitel 3.3.3), sind sie zumindest mathematisch kein Grund mehr Unsicherheiten nicht in ihrer möglichen Auswirkung im Rahmen von Finanzplanungen zu betrachten und mittels Risikocontrolling regelmäßig zu überwachen.

Diese Arbeit soll anhand einer sehr praxisnahen Darstellung die Möglichkeit der Betrachtung von Unsicherheiten im Rahmen der Finanzplanung eines Industrie- oder Handelsunternehmen untersuchen und zeigen. Durch eine Vielzahl an Darstellungen wird eine Auswahl an Entscheidungsparametern und Kennzahlen für das Management im Zusammenhang mit dem Einfluss von Unsicherheiten auf den Finanzplanungsprozess gezeigt. Diese sollen jedoch nur als Möglichkeiten gesehen werden und stellen keinesfalls Anspruch auf Vollständigkeit.

Betrachtet werden im Rahmen dieser Arbeit in erster Linie Stromgrößenexposures wie Gewinn, EBIT oder Cash Flow, aber auch Value Exposures (Risiken für Vermögenspositionen wie zum Beispiel der flüssigen Mittel). Portfoliobetrachtungen, wie sie in abgewandelter Form von Methoden aus der Finanzbranche sicher auch für Industrie- oder Handelsunternehmen anwendbar wären, werden nicht betrachtet.

Im Gegensatz zu Betrachtungszeiträumen in der Finanzbranche (Tage bis Wochen), wird im Rahmen dieser Arbeit ein mittelfristiger Planungszeitraum von zwölf Quartalen betrachtet. Vom Grundsatz gilt das Vorgehen auch für längerfristige Planungshorizonte (bis zu ca. 10 Jahren) wie zum Beispiel für Projekte. Im Detail sind hier jedoch speziell hinsichtlich der Modellierung der Unsicherheiten wesentliche Unterschiede zu berücksichtigen.

Das Eingehen von Risiken ist grundlegendes Merkmal für das Unternehmertum. Je transparenter diese Risiken jedoch sind, desto besser kann das Management entsprechend den eigenen Vorstellungen aber damit umgehen und Chancen bestmöglich nutzen!

INHALTSVERZEICHNIS

Danksagung i

Vorwort ii

Abbildungsverzeichnis ix

Tabellenverzeichnis xiii

Abkürzungsverzeichnis xiv

Executive Summary xv

1. MOTIVATION UND PROBLEMSTELLUNG 1

2. FORSCHUNGSFRAGE 4

3. RELEVANTE THEORETISCHE GRUNDLAGEN 5

3.1. DER BEGRIFF FINANZPLANUNG IM RAHMEN DIESER ARBEIT 5

3.2. DER BEGRIFF UNSICHERHEIT IM RAHMEN DIESER ARBEIT 6

3.3. MATHEMATISCHE GRUNDLAGEN 6

3.3.1. DISKRETE UND STETIGE RENDITE 7

3.3.2. VALUE AT RISK 8

3.3.3. METHODEN DER RISIKOMESSUNG 9

3.3.3.1. Das Varianz-Kovarianz-Modell 9

3.3.3.2. Historische Simulation 11

3.3.3.3. Monte Carlo Simulation 12

3.3.4. STOCHASTISCHE VERTEILUNGSFUNKTIONEN 14

3.3.5. WEITERE ERGÄNZUNGEN ZUR RISIKOAGGREGATION 17

3.4. VERWENDETE KENNZAHLEN 17

3.4.1. EBIT-MARGE 17

3.4.2. RETURN ON CAPITAL EMPLOYED – ROCE 18

3.4.3. RETURN ON INVESTED CAPITAL – ROIC 18

3.4.4. EIGENKAPITALQUOTE 19

3.4.5. LIQUIDITÄT 1. GRADES 19

3.4.6. Liquidität 2. Grades 20
3.4.7. Liquidität 3. Grades 20
3.4.8. Economic Value Added – EVA 20
3.4.9. Dynamischer Verschuldungsgrad 21
3.4.10. Zinsdeckungsgrad – ICR (Interest Cover Ratio) 21
3.4.11. Kapitalrückflussquote 22
3.4.12. Verbindlichkeitenrückflussquote 22
3.4.13. Earnings at Risk / Cash Flow at Risk 22

4. METHODIK UND VORGEHENSWEISE BEI DER ARBEIT 24

4.1. Auswahl der Unsicherheiten 24

4.2. Datenbasis zur Modellierung der Unsicherheiten 24

4.2.1. Wechselkurs 25
4.2.2. EURIBOR-Zinssatz 27
4.2.3. Aluminium 28
4.2.4. Kupfer 29
4.2.5. Erdgas 30
4.2.6. DAX Indexfonds 32
4.2.7. Dow Jones Indexfonds 33
4.2.8. Das Zeitproblem bei der Modellbildung 35
4.3. Das Finanzplanungsmodell 36

5. STATISCHES MODELL 37

5.1. Modellbeschreibung 37

5.2. Inputparameter und Randbedingungen 37

5.2.1. Betriebliche Erlöse 37
5.2.2. Kosten 38
5.2.3. Bankkredit – langfristiges Fremdkapital 39
5.2.4. Staatsanleihe – langfristige Finanzanlage 39
5.2.5. Gezeichnetes Kapital 40
5.2.6. Eigenkapitalkosten 40
5.3. Rechenmodell 41

5.3.1. PLAN- GEWINN- UND VERLUSTRECHNUNG 41
5.3.2. PLAN- KAPITALFLUSSRECHNUNG 42
5.3.3. PLAN- BILANZ 46

6. DYNAMISCHES MODELL 49

6.1. ÜBERFÜHRUNG DES STATISCHEN IN EIN DYNAMISCHES MODELL 49

6.2. STRUKTUR DES DYNAMISCHEN MODELLS 49

6.3. INPUT DER UNSICHERHEITEN 50

6.3.1. WECHSELKURS 51
6.3.2. EURIBOR-ZINSSATZ 52
6.3.3. ROHSTOFFPREISE 53
6.3.3.1. Aluminium 53
6.3.3.2. Kupfer 54
6.3.3.3. Erdgas 54
6.3.3.4. Korrelation 55
6.3.4. INDEXFONDS 56
6.3.4.1. DAX Indexfonds 56
6.3.4.2. Dow Jones Indexfonds 57
6.3.4.3. Korrelation 57
6.3.4.4. Ausweis der Fonds in der Finanzplanung 58

7. SIMULATIONSPROGRAMM 59

7.1. SIMULATIONEN AM STATISCHEN MODELL 59

7.2. SIMULATIONEN AM DYNAMISCHEN MODELL 59

7.2.1. SENSITIVITÄT WECHSELKURS 61
7.2.2. EURIBOR 61
7.2.3. ROHSTOFFE 62
7.2.4. FONDS 63

8. ERGEBNISSE UND INTERPRETATION 64

8.1. ERGEBNISSE AUS DEM STATISCHEN REFERENZMODELL 64

8.2. ERGEBNISSE AUS DEN STATISCHEN SIMULATIONEN 66

8.3. UNTERSUCHUNGEN AM DYNAMISCHEN MODELL 69

8.3.1. SENSITIVITÄTSUNTERSUCHUNGEN 69
8.3.1.1. Sensitivität gegenüber dem Wechselkurs 71
8.3.1.2. Sensitivität gegenüber Rohstoffpreisen 74
8.3.1.3. Sensitivität gegenüber Zinsen 77
8.3.1.4. Sensitivität gegenüber Fondsentwicklungen 79
8.3.1.5. Sensitivität gegenüber allen Unsicherheiten 82
8.3.1.6. Sensitivität gegenüber Absatzmarkt USD Raum 85
8.3.1.7. Sensitivität gegenüber Absatzmarkt EUR Raum 88
8.3.2. ERGEBNISSE AUS DER DYNAMISCHEN SIMULATION 91
8.3.2.1. Simulierte Unsicherheiten 91
Wechselkurs 91
EURIBOR-Zinssatz 92
Rohstoffpreise 92
Indexfonds 93
8.3.2.2. Simulationsergebnisse Finanzplanung 95
8.3.2.3. Ergebnis des Planungsansatzes 107
Erfolgskennzahlen 110
Cash Flow Kennzahlen 112
Liquiditätskennzahlen 113
Finanzierungs- und Profitabilitätskennzahlen 114
Unternehmensbewertungs- und Risikokennzahlen 115
8.4. RATINGBASIERTE FINANZPLANUNG 116

9. ZUSAMMENFASSUNG, AUSBLICK UND SCHLUSSWORT 119

9.1. ZUSAMMENFASSUNG DER WICHTIGSTEN ERGEBNISSE 119

9.2. RISIKOMANAGEMENTÜBERLEGUNGEN IM RAHMEN DER FINANZPLANUNG 123

9.3. SCHLUSSWORT 125

10. LITERATURVERZEICHNIS 127

11. ANHANG 129

11.1. KREDITTILGUNGSPLAN 129

11.2. GEWINN- UND VERLUSTRECHNUNG 130

11.3. KAPITALFLUSSRECHNUNG 131

11.4. BILANZ 133

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Value at Risk (Quelle: Eigene Darstellung) 8
Abbildung 2: Normalverteilung (Quelle: Eigene Darstellung) 15
Abbildung 3: Student-t Verteilung (Quelle: Eigene Darstellung) 16
Abbildung 4: Dreiecksverteilung (Quelle: Wikipedia) 16
Abbildung 5: Schematische Darstellung des Earnings-at-Risk (Quelle: Lee (1999)) 23
Abbildung 6: Wechselkursentwicklung USD / EUR 1996 – 2010 25
Abbildung 7: Wechselkursentwicklung USD / EUR 06/2007 - 06/2010 26
Abbildung 8: Wechselkursentwicklung USD / EUR 06/2009 - 06/2010 26
Abbildung 9: Tägliche logarithmische Wechselkursveränderungen USD / EUR 06/2007 - 06/2010 27
Abbildung 10: EURIBOR-Zinssatzentwicklung 2007 - 06/2010 27
Abbildung 11: Aluminiumpreisentwicklung 06/2007 - 06/2010 28
Abbildung 12: Tägliche logarithmische Preisveränderungen 06/2007 - 06/2010 29
Abbildung 13: Kupferpreisentwicklung 06/2007 - 06/2010 29
Abbildung 14: Tägliche logarithmische Preisveränderungen 06/2007 - 06/2010 30
Abbildung 15: Erdgaspreisentwicklung 06/2007 - 06/2010 31
Abbildung 16: Tägliche logarithmische Preisveränderungen 06/2007 - 06/2010 31
Abbildung 17: DAX Indexfondsentwicklung vs. DAX 06/2007 - 06/2010 32
Abbildung 18: DAX Indexfondskursentwicklung 06/2009 – 06/2010 33
Abbildung 19: Tägliche logarithmische Kursveränderungen 06/2007 - 06/2010 33
Abbildung 20: DJ Indexfondsentwicklung vs. DJ 06/2003 - 06/2010 34
Abbildung 21: DJ Indexfondskursentwicklung 06/2009 – 06/2010 34
Abbildung 22: Tägliche logarithmische Kursveränderungen 06/2007 - 06/2010 35
Abbildung 23: Umsatzerlöse 38
Abbildung 24: Variable Herstellungskosten pro Stück 38
Abbildung 25: Fixe Kosten 39
Abbildung 26: Gewinn- und Verlustrechnung 42
Abbildung 27: Betriebsüberleitung 42
Abbildung 28: Steuerrückstellungen 43
Abbildung 29: Lieferforderungen 44

Abbildung 30: Lieferverbindlichkeiten 45
Abbildung 31: Lagerbestand 45
Abbildung 32: Kapitalflussrechnung 46
Abbildung 33: Eröffnungsbilanz 47
Abbildung 34: Bilanz: Aktiva 48
Abbildung 35: Bilanz: Passiva 48
Abbildung 36: Struktur des dynamischen Modells 50
Abbildung 37: Verteilungsfunktion Wechselkurs USD/EUR für ein Jahr Betrachtungszeitraum 51
Abbildung 38: Boxplot für den 12m-EURIBOR über verschiedene Betrachtungszeiträume (der Endzeitpunkt ist jeweils der 01.06.2010) 52
Abbildung 39: Verteilungsfunktion EURIBOR 52
Abbildung 40: Verteilungsfunktion Aluminiumpreis für drei Jahre Betrachtungszeitraum 53
Abbildung 41: Verteilungsfunktion Kupferpreis für drei Jahre Betrachtungszeitraum 54
Abbildung 42: Verteilungsfunktion Erdgaspreis für drei Jahre Betrachtungszeitraum 55
Abbildung 43: Korrelationsmatrix und Cholesky-Matrix Rohstoffe 55
Abbildung 44: Verteilungsfunktion DAX Indexfonds für ein Jahr Betrachtungszeitraum 56
Abbildung 45: Verteilungsfunktion DJ Indexfonds für ein Jahr Betrachtungszeitraum 57
Abbildung 46: Korrelationsmatrix und Cholesky-Matrix Fonds 57
Abbildung 47: Simulationen am statischen Modell 59
Abbildung 48: Simulationen am dynamischen Modell (20 Mio. EUR gezeichnetes Kapital) 60
Abbildung 49: Simulationen am dynamischen Modell (5 Mio. EUR gezeichnetes Kapital) 61
Abbildung 50: Sensitivitätssimulationen Wechselkurs 61
Abbildung 51: Sensitivitätssimulationen 12m-EURIBOR 62
Abbildung 52: Sensitivitätssimulationen Rohstoffe 63
Abbildung 53: Sensitivitätssimulationen Fonds 63

Abbildung 54: Jahresüberschuss und Überschuss aus der Kapitalflussrechnung der statischen Simulationen 66
Abbildung 55: Flüssige Mittel und EBIT-Marge der statischen Simulationen 67
Abbildung 56: ROCE und ROIC der statischen Simulationen 67
Abbildung 57: Liquidität 1.Grades und EVA der statischen Simulationen 68
Abbildung 58: Kapitalrückflussquote und Verbindlichkeitenrückflussquote der statischen Simulationen 68
Abbildung 59: EaR und CFaR der statischen Simulationen 69
Abbildung 60: Sensitivität Wechselkurs-1 71
Abbildung 61: Sensitivität Wechselkurs-2 72
Abbildung 62: Sensitivität Rohstoffpreise-1 74
Abbildung 63: Sensitivität Rohstoffpreise-2 75
Abbildung 64: Sensitivität Zinsen-1 77
Abbildung 65: Sensitivität Zinsen-2 78
Abbildung 66: Sensitivität Fonds-1 79
Abbildung 67: Sensitivität Fonds-2 80
Abbildung 68: Sensitivität unter Berücksichtigung aller Unsicherheiten -1 82
Abbildung 69: Sensitivität unter Berücksichtigung aller Unsicherheiten-2 83
Abbildung 70: Sensitivität unter Berücksichtigung aller Unsicherheiten (20% EUR Raum)-1 85
Abbildung 71: Sensitivität unter Berücksichtigung aller Unsicherheiten (20% EUR Raum)-2 86
Abbildung 72: Sensitivität unter Berücksichtigung aller Unsicherheiten (80% EUR Raum)-1 88
Abbildung 73: Sensitivität unter Berücksichtigung aller Unsicherheiten (80% EUR Raum)-2 89
Abbildung 74: Simulierter erwarteter Wechselkursverlauf 91
Abbildung 75: Simulierte Aluminiumkosten pro erzeugtem Teil 92
Abbildung 76: Simulierte Kupferkosten pro erzeugtem Teil 93
Abbildung 77: Simulierte Erdgaskosten pro erzeugtem Teil 93
Abbildung 78: Simulierter erwarteter DAX Indexfondskursverlauf 94
Abbildung 79: Simulierter erwarteter DJ Indexfondskursverlauf 94

Abbildung 80: Jahresüberschuss bei dynamischer Simulation _____ 95
Abbildung 81: Cash-Überschuss bei dynamischer Simulation _____ 97
Abbildung 82: Flüssige Mittel bei dynamischer Simulation _____ 98
Abbildung 83: EBIT-Marge bei dynamischer Simulation _____ 99
Abbildung 84: ROCE bei dynamischer Simulation_____ 100
Abbildung 85: ROIC bei dynamischer Simulation _____ 100
Abbildung 86: Eigenkapitalquote bei dynamischer Simulation _____ 101
Abbildung 87: Liquidität 1. Grades bei dynamischer Simulation _____ 102
Abbildung 88: EVA bei dynamischer Simulation _____ 103
Abbildung 89: Kapitalrückflussquote bei dynamischer Simulation_____ 104
Abbildung 90: Verbindlichkeitenrückflussquote bei dynamischer Simulation ____ 105
Abbildung 91: EaR und Earnings Chance at Risk bei dynamischer Simulation __ 106
Abbildung 92: CFaR und Cash Flow Chance at Risk bei dynamischer Simulation 106
Abbildung 93: Planungssimulation – Quartalsüberschuss_____ 108
Abbildung 94: Planungssimulation – Cash-Überschuss _____ 109
Abbildung 95: Flüssige Mittel bei 20 Mio. EUR gezeichnetem Kapital _____ 109
Abbildung 96: Flüssige Mittel bei 5 Mio. EUR gezeichnetem Kapital _____ 109
Abbildung 97: EVA bei 5 und bei 20 Mio. EUR gezeichnetem Kapital _____ 116
Abbildung 98: Ableitung des Finanzratings aus Kennzahlen (Gleißner (2008)) __ 116
Abbildung 99: Zusammenfassung der Resultate der Finanzplanung _____ 122

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Bankkredit 39
Tabelle 2: Anleihe 40
Tabelle 3: Kennzahlen aus dem statischen Modell (20 Mio. EUR gezeichnetes Kapital, 16 Mio. EUR flüssige Mittel zum Zeitpunkt t=0) 65
Tabelle 4: Kennzahlen aus dem statischen Modell (5 Mio. EUR gezeichnetes Kapital, 1 Mio. EUR flüssige Mittel zum Zeitpunkt t=0) 65
Tabelle 5: Kennzahlen der dynamischen Referenzsimulation bei 20 Mio. EUR gezeichnetem Kapital 117
Tabelle 6: Rating bei 20 Mio. EUR gezeichnetem Kapital 117
Tabelle 7: Kennzahlen der dynamischen Referenzsimulation bei 5 Mio. EUR gezeichnetem Kapital 118
Tabelle 8: Rating bei 5 Mio. EUR gezeichnetem Kapital 118

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

CaR	Chance at Risk
CFaR	Cash Flow at Risk
DAX	Deutscher Aktienindex
DJ	kurz für Dow Jones Index (richtiger: DJIA Dow Jones Industrial Average)
EaR	Earnings at Risk
EBIT	Earnings before Interests and Taxes (hier: Ergebnis der betrieblichen Tätigkeit)
EBT	Earnings before *Taxes* (hier: Ergebnis vor Steuern)
EGT	Ergebnis der gewöhnlichen Geschäftstätigkeit
EUR	Euro
EURIBOR	Euro Interbank Offered Rate
EVA	Economic Value Added
G&V	Gewinn und Verlustrechnung
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
IAS	International Accounting Standard
ICR	Interest Cover Ratio
IFRS	International Financial Reporting Standards
Liq1	Liquidität 1.Grades
Liq2	Liquidität 2.Grades
Liq3	Liquidität 3.Grades
NOPAT	Net operating profit after taxes
ROCE	Return on Capital Employed
ROIC	Return on Invested Capital
RORAC	Return on Risk Adjusted Capital
USD	US-Dollar
VaR	Value at risk
WACC	Weighted Average Cost of Capital

EXECUTIVE SUMMARY

Die gegenständliche Arbeit befasst sich mit dem Thema „Finanzplanung unter Unsicherheit“. Dazu wird untersucht, inwieweit sich die Unsicherheiten (Risikofaktoren) Wechselkurs, Rohstoffpreise, Fremdkapitalzinsen und Fondskursentwicklungen auf die Plan G&V, die Plan-Kapitalflussrechnung und die Plan-Bilanz eines Beispielunternehmens auswirken. Diese Betrachtung entspricht dem ersten Durchgang eines mittelfristigen Budgetierungsprozesses für zwölf Quartale ohne geplante interne oder externe Absicherungsmaßnahmen.

Die Modellierung der Unsicherheiten erfolgt mit Hilfe der Monte Carlo Simulation. Die gesamte Finanzplanung ist in der Software MATLAB R2009a abgebildet.

Als Basis wird eine fiktive, aber realitätsnahe Eröffnungsbilanz, sowie Absatz- und Kostenplanung herangezogen. Die Unsicherheiten werden anhand von realen Kursverläufen mit entsprechenden stochastischen Methoden modelliert. Dazu kommen zur Beschreibung der prognostizierten Entwicklungen unterschiedliche Verteilungsfunktionen zur Anwendung. Wechselkurse und Rohstoffpreise werden mittels Student-t Verteilungen simuliert, der prognostizierte Zinsverlauf anhand einer Dreiecksverteilung und die Fondskurse anhand von Normalverteilungen. Zusätzlich werden Rohstoffpreisentwicklungen der drei gewählten Rohstoffe und Fondskursentwicklungen der zwei Fonds – aufgrund der unterschiedlichen Betrachtungszeiträume und Verteilungsfunktionen – jeweils separat korreliert. Neben den rein mathematischen Analysen historischer Kursentwicklungen erfolgt eine kritische Beurteilung dieser Resultate, die – je nach Unsicherheit – zu unterschiedlichen historischen Betrachtungszeiträumen für zukünftige Prognosen führt. Im Fall der Zinsentwicklungen wird durch diese „Expertenmeinung“ die rein mathematische Analyse vor dem Hintergrund der aktuellen wirtschaftlichen Situation außer Acht gelassen und für den Planungszeitraum von höheren Zinserwartungen ausgegangen, als dies auf Basis einer rein mathematischen Betrachtung der Fall gewesen wäre.

Unter den gewählten Betrachtungszeiträumen ist mit einem Fallen des EUR-Kurses im Vergleich zum USD und von fallenden Rohstoffpreisentwicklungen für die Rohstoffe Aluminium, Kupfer und Erdgas auszugehen. Wie schon angesprochen wird mit steigenden Zinsen und auch mit steigenden Kursen der Fonds gerechnet.

Aufgrund der hohen Volatilitäten der Unsicherheiten während der Betrachtungszeiträume der letzten Jahre, fallen auch die Simulationsergebnisse entsprechend volatil aus. Dies zeigt sich speziell im Falle der Fonds und bei Erdgas.

Eine Sensitivitätsanalyse zeigt, dass der Einfluss der Rohstoffe auf den Erfolg am stärksten ist und jener der Zinsen am geringsten.

Im Vergleich zu den Planungsergebnissen, die sich unter konstanten Bedingungen – also ohne Variation der Unsicherheiten – ergeben, zeigt die Planung unter Unsicherheit, für das erste Jahr, sowohl einen höheren Erwartungswert, wie auch eine höhere 5%-Quantil für Jahresüberschuss und Cash-Überschuss. Neben diesen Erfolgs- und Cash-Kennzahlen wird auch die Nutzung der Planung unter Unsicherheit und die daraus resultierende Möglichkeit der Übertragung des Themas auf einen wertorientierten Ansatz der Unternehmensführung diskutiert. Hierbei wird sowohl auf den EVA, wie auch auf Risikokennzahlen für eine ratingbasierte Finanzplanung eingegangen.

Daraus zeigt sich für das behandelte Beispiel aufgrund des hohen Eigenkapitalanteils auch eine entsprechend gute Ratingerwartung, jedoch durch die hohen Eigenkapitalkosten ein negativer EVA, also eine Wertvernichtung. Diese könnte durch eine Umgestaltung der Finanzierungsstruktur – zum Beispiel durch Entzug von Eigenkapital – verbessert werden, was jedoch auf das Rating und damit die Fremdkapitalkosten negative Auswirkungen hätte.

Die Untersuchung des Einflusses von Absatzmengen bzw. –preisen zeigt, dass diese – im Vergleich zu den anderen Risiken – schon bei geringen Änderungen entsprechend hoch sind. Jedoch sind diese Unsicherheiten häufig von Marktgegebenheiten

abhängig und eine Beeinflussung durch das Unternehmen daher nicht immer möglich.

Einfluss kann schon leichter auf den Absatzmarkt genommen werden. Aufgrund des fallenden EUR- Kurses würde sich ein verstärktes Engagement am USD-Absatzmarkt anbieten. Hierbei sind die Auswirkungen jedoch vergleichsweise gering.

Die Anwendung der stochastischen Finanzplanung bei einem Unternehmen aus dem Bereich Industrie oder Handel erweist sich im Sinne der Forschungsfrage im Rahmen dieser Arbeit als möglich. Jedoch erfordert die Modellierung der Unsicherheiten Erfahrung hinsichtlich der geeigneten Wahl der Betrachtungsperioden und Verteilungsfunktionen. Bei der Interpretation der Resultate sind ebenfalls Erfahrung, sowie eine kritische Betrachtung sinnvoll.

Die Resultate dienen dem Management zur Planung von etwaigen internen und/oder externen Risikobewältigungsmaßnahmen bzw. Absicherungsstrategien, welche dann ebenfalls in ein entsprechend erweitertes Modell eingehen können und dieses adaptierte Modell dann Planungsergebnisse unter Berücksichtigung dieser Maßnahmen liefern kann.

1. Motivation und Problemstellung

Unternehmensbudgetierung bzw. Finanzplanung ist für Aktiengesellschaften wie auch für GmbHs aufgrund von rechtlichen Berichtspflichten wie z.B. in Anlehnung an §81 Aktiengesetz oder §28a GmbH-Gesetz verpflichtend. Doch darüber hinaus ist es natürlich auch aus rein wirtschaftlichen und unternehmensführerischen Überlegungen von herausragendem Interesse für jedes Unternehmen. Aus dem Budget lassen sich Produktions-, Absatz- und Personalplanungen, sowie entsprechende Zielableitungen für Unternehmensbereiche, aber auch bis zum einzelnen Mitarbeiter ableiten. Nicht zuletzt ist es jedoch essentiell, sich über die zukünftige Finanzlage des Unternehmens Gedanken zu machen, um dessen Fortbestand zu sichern. Die Finanzplanung gibt Auskunft über die zukünftige Entwicklung der Erfolgs-, Liquiditäts- und Finanzlage und soll dabei unterstützen, dass es nicht dazu kommt, dass der Mensch seiner Neigung folgt und die Gewinnchancen über- und das Verlustrisiko unterschätzt, wie das schon Adam Smith in „Wealth of Nations“ (1776) behauptete (vgl. Smith, A. (1999)).

Diese Neigung war wohl auch eine der Mitursachen, die zur letzten Finanzkrise (Beginn 2007 / Ausbruch in großem Maße 2008) führte, die sich aus einer „Subprime“-Immobilienkrise zu einer Finanzmarkt- und Bankenkrise entwickelt hat, die zuletzt auch auf die so genannte Realwirtschaft starken Einfluss genommen hat. Sie hat gezeigt, dass die Kenntnis der Situation „seines“ Unternehmens und vor allem die Kenntnis der das Unternehmen am stärksten beeinflussenden Unsicherheiten und Risiken, nicht nur eine unabdingbare Notwendigkeit oder Verpflichtung ist, sondern auch ein wesentlicher Erfolgsfaktor für Unternehmen sein kann.

Die Unternehmen, die gerade in diesen Krisenzeiten eine klare Risikomanagementstrategie verfolgt haben sind oft gestärkt – aber zumindest noch bestehend – aus der Krise herausgekommen. Natürlich war das gerade bei der erlebten Volatilität der Märkte (sowohl finanz- als auch realwirtschaftlich) kein einfaches Unterfangen.

Aber nicht nur in Krisenzeiten muss man wissen, welche Unsicherheiten die Erfolgspotentiale am stärksten bedrohen und welche die größten Chancen darstellen können. Diese können für Industrie- oder Handelsunternehmen Marktrisiken wie Absatzmengen oder Absatzpreise, Image- oder Markenrisiken, Risiken durch den Verlust von Mitarbeitern, aber auch Finanzrisiken wie Zinsrisiken, Währungsrisiken, oder Rohstoffpreisentwicklungen sein. Keinesfalls dürfen aber auch Elementarrisiken wie Erdbeben, Hochwasser oder auch Brände vergessen werden. Gerade bei börsenotierten Unternehmen – aber natürlich nicht ausschließlich für diese – spielen hierbei auch oft wertorientierte Konzepte der Unternehmensführung eine wesentliche Rolle. Hierbei wird die Risikomanagementstrategie auf eine Optimierung des Unternehmenswertes bzw. der Wertzuwächse – beschrieben durch Kennzahlen wie den Economic Value Added (EVA) oder den Market Value Added (MVA) – ausgerichtet.

Je nach Risikoart bestehen verschiedenste Möglichkeiten sich gegen die entsprechenden Risiken abzusichern. Hierzu bestehen diverse Formen der Versicherung vor allem was Elementarrisiken, aber auch Transport- oder Haftungsrisiken betrifft. Weitere Möglichkeiten bietet der Finanzmarkt auf dem man sich mittels Derivaten auf Zinsen, Währungen oder auch auf Rohstoffpreise eine bessere Planbarkeit der Kosten- aber auch Erlösseite sichern kann. Natürlich entstehen bei jeder dieser Absicherungsmaßnahme auch Kosten.

Die Herausforderung für ein Unternehmen besteht nun darin, abzuwägen welcher Risikoappetit und welches Risikomanagementkonzept unter den prognostizierten Umweltbedingungen am besten geeignet ist, um den optimalen Erfolg zu erzielen. Dabei gilt es abzuwägen, ob die Risikokosten zur Abwehr der Risiken geringer sind als die Kosten für eine Eigenkapitalvorhaltung, die eine Risikoselbsttragung mit sich bringen würde und die das Risikodeckungspotential eines Unternehmens beschreibt.

Sind Eigenkapitalausstattung und Rahmenbedingungen für Risikomanagementsysteme für Banken durch die Neue Basler Eigenkapitalvereinbarung (Basel II) klar geregelt, so existiert eine solche Vorgabe für Unternehmen die nicht im Finanzdienstleistungsbereich tätig sind, nicht in dieser Form. Das schafft diesen Unternehmen

aber auch die Freiheit sich hinsichtlich der Eigenkapital- und Liquiditätsausstattung freier zu bewegen. Entscheidungskriterien in Fragen der Finanzierung sind für diese Unternehmen vor allem die Kapitalkosten. Da Eigenkapital üblicherweise teurer als Fremdkapital ist, ist eine übermäßige Eigenkapitalausstattung wirtschaftlich nicht optimal, da ja dadurch auch die Gesamtkapitalkosten gesteigert werden, was den Unternehmenswert senken kann. Hinsichtlich einer Fremdkapitalkostensenkung ist ein dahingehend strukturiertes Risikomanagement auch zur Steuerung des Unternehmensratings anwendbar.

Basis für diese erfolgs- und wertorientierten Ansätze ist in jedem Fall immer eine möglichst gute Kenntnis der Unsicherheiten und ihrer Auswirkungen. Im Rahmen dieser Arbeit wird ein praktikabler Ansatz für die Beantwortung dieser Frage dargestellt.

2. Forschungsfrage

Abgeleitet von den zuvor beschriebenen rechtlichen und betriebswirtschaftlichen Rahmenbedingungen soll im Rahmen dieser Arbeit geklärt werden, inwieweit die Modellierung von Unsicherheiten im Rahmen des *kurz- und mittelfristigen Finanzplanungs- bzw. Budgeterstellungsprozesses eines produzierenden Unternehmens* Eingang finden kann.

Es soll anhand eines Modellunternehmens gezeigt werden, welche Unsicherheiten den größten Einfluss auf die Erfolgs- bzw. die Finanzlage haben und eine Aussage über die Höhe dieser Auswirkung getroffen werden (*Sensitivitätsanalyse*).

Weiters soll auf Basis von stochastischen Analysen der untersuchten Unsicherheiten und mit Hilfe der Methode der *Monte Carlo Simulation* ein *Planungsprozess* durchgeführt und die erwarteten Ergebnisse, sowie auch deren Volatilität gezeigt werden und daraus Aussagen über die Anwendbarkeit und Genauigkeit der Einbeziehung dieser Methode in den Planungsprozess eines Unternehmens gemacht werden.

Unsicherheiten – wie zum Beispiel Umsatz- oder Preisentwicklungen – die in der Praxis ausschließlich auf Basis von Spezialisteneinschätzungen zum Beispiel seitens des Marketings abgeschätzt bzw. simuliert werden können, werden anhand des theoretischen Ansatzes des im Rahmen dieser Arbeit modellierten Unternehmens nicht simuliert, sondern nur insofern behandelt, um eine Idee über die Auswirkung solcher Unsicherheiten zu erhalten.

3. Relevante theoretische Grundlagen

3.1. Der Begriff Finanzplanung im Rahmen dieser Arbeit

Unter Finanzplanung wird im Rahmen dieser Arbeit die Erstellung eines Unternehmensbudgets bestehend aus Plan-G&V, Plan-Kapitalflussrechnung und Planbilanz für ein Modellunternehmen verstanden, aus der sich die zukünftige Lage des Unternehmens ersehen lässt, woraus wiederum Strategien für die gegebenenfalls notwendigen Änderungen der Finanzierungssituation abgeleitet werden können. Einerseits wird dies anhand eines integrierten statischen Modells, das schrittweise aus der G&V über die Kapitalflussrechnung die Bilanz errechnet, bewerkstelligt. Andererseits wird der Einfluss von Unsicherheiten auf die Budget- und andere Kennzahlen untersucht.

Um den Einfluss der modellierten Unsicherheiten ohne Überlagerung durch andere Effekte, wie beispielsweise Absatzmengen- oder –preisschwankungen zu erkennen, werden diese Eingangsgrößen konstant gehalten, was in der Praxis üblicherweise nicht möglich ist. Zum Zweck des Erkennens der Sensitivität von Kennzahlen auf Unsicherheiten kann diese Annahme allerdings in ähnlicher Weise auf die Praxis übertragen werden.

Die in der Praxis häufigen Vorgehensweisen, Finanzierungseffekte aus der Abschreibungs- und Investitionsstrategie oder im Bereich des Working Capitals durch die Zahlungszielpolitik oder Lagerhaltung zu erzielen, sind bewährt und daher über das Modell hinaus in jedem Unternehmen zu nutzen. Das Modell geht auf diese Möglichkeiten nicht ein.

Die finanzielle Situation eines Unternehmens beschreibende Kennzahlen, sowie deren Veränderung wird bei der Beurteilung der Lage ebenso herangezogen, wie die Werte aus dem Budget.

3.2. Der Begriff Unsicherheit im Rahmen dieser Arbeit

Unsicherheit beschreibt als Überbegriff sowohl die Begriffe Risiko, als auch die Ungewissheit. Dabei sind bei Entscheidungen unter Risiko die Eintrittswahrscheinlichkeiten für die denkbaren zukünftigen Umweltzustände bekannt, was bei den Ungewissheiten nicht so ist (vgl. Gleißner, W., et al (2007)).

Ungewissheiten sind aufgrund ihrer Charakteristik in dieser Arbeit nicht berücksichtigt. Jedoch könnten sie zur Untersuchung der Stabilität der Unternehmenssituation als eine Art „Stress Test“ als einmaliger Kostenaufwand oder Zahlung (zum Beispiel aufgrund eines Schadenereignisses) auch ohne weiteres eingebaut werden. Dies könnte in der Praxis zum Beispiel bei der Bewertung eines geeigneten Versicherungskonzeptes für die Wahl des „idealen“ Selbstbehaltes eingesetzt werden.

Risiken sind sowohl in der Literatur, wie auch in den normativen und rechtlichen Vorgaben unterschiedlich definiert. Eine für diese Arbeit geeignete Definition ist, das Risiko als Abweichung eines Wertes von einem Planwert anzusehen. Dabei schränkt man die Sichtweise nicht nur auf negative Abweichungen ein, sondern auch auf positive, die oft auch als Chance bezeichnet werden. Als Risikomaß für die negative Abweichung kann der Value at Risk herangezogen werden (vgl. Gleißner, W., et al (2007)). In der Arbeit wird nicht ausschließlich von den Abweichungen zu einem Planwert gesprochen, sondern häufig auch Absolutwerte von Größen zur Veranschaulichung verwendet. Dies ist nicht im Widerspruch zu dieser Definition zu sehen, da letztlich auch aus den Absolutwerten durch Differenzbildung das Risiko dargestellt werden kann.

3.3. Mathematische Grundlagen

Dieses Kapitel gibt in sehr konzentrierter Form die aus der Stochastik kommenden quantitativen Methoden zur Risikomessung und Methoden zur Interpretation der Ergebnisse an, ohne sie mathematisch herzuleiten. Für ebenfalls im Rahmen der Arbeit

erforderliche mathematische Grundlagen der Vektor- und Matrizenrechnung wird auf die einschlägige Fachliteratur verwiesen.

3.3.1. Diskrete und stetige Rendite

Grundsätzlich bieten sich verschiedene Arten an, positive bzw. negative Kursänderungen also Renditen darzustellen. Es besteht die Möglichkeit von absoluten, diskreten oder stetigen Renditen auszugehen. Dabei kommen absolute Renditen beispielsweise in der historischen Simulation (Differenzenmethode) zur Anwendung (vgl. Hager, P. (oJ)). Absolute Renditen ergeben sich aus der Differenz zwischen dem Kurs zum Endzeitpunkt und jenem am Anfangszeitpunkt. Diskrete und stetige Rendite werden folgendermaßen berechnet[1]:

Diskrete Rendite

$$R_i = \frac{S_i - S_{i-1}}{S_{i-1}} \qquad (3\text{-}1)$$

Stetige Rendite

$$r_i = \ln \frac{S_i}{S_{i-1}} \qquad (3\text{-}2)$$

wobei:
R…diskrete Rendite
r…stetige Rendite
S…Kurs
i…Endzeitpunkt
i-1…Anfangszeitpunkt

Die Quotientenbildung verschafft bei beiden Formeln eine Unabhängigkeit vom absoluten Niveau. Die beiden Renditen unterscheiden sich bei geringen Änderungen kaum. Bei größeren Änderungen aber steigt die diskrete Rendite überproportional stärker als die stetige Rendite. Unter den gegebenen Umständen in dieser Arbeit – der teilweise recht hohen Volatilität – wird die stetige Rendite herangezogen, um in den Verteilungsfunktionen so genannte „fat tail"-Effekte zu reduzieren.

[1] vgl. http://de.wikipedia.org/wiki/Rendite; Abfragedatum: 29.08.2010

Die stetige Rendite hat aber einen weiteren entscheidenden mathematischen Vorteil, der sich speziell, wenn mit Monte Carlo Simulation gearbeitet wird, auswirkt. Stetige Renditen sind durch die Eigenschaften des Logarithmus additiv und daher speziell für Zeitreihensimulationen geeignet, was sich auch durch Ihre Verwendung in klassischen Modellen der Finanzmathematik wie dem Black Scholes Modell (Albrechter (2009)) zur Kursbewertung erklärt.

3.3.2. Value at Risk

Stochastische Wahrscheinlichkeitsverteilungen können die Basis dafür liefern Risiken zu quantifizieren. Die Quantifizierung erfolgt über die Quantile der Verteilung. Dies führt zur Methode der Quantifizierung von Risiken mit dem Value at Risk.

Der *Value at Risk (VaR)* beschreibt – im Sinne einer Risikodarstellung – einen *möglichen Schaden,* der in einem Unternehmen in einem *bestimmten Zeitraum* und mit einer *bestimmten Wahrscheinlichkeit* nicht überschritten wird. Nur in Kombination mit diesen Informationen ist der Wert auch aussagekräftig. So gibt zum Beispiel der VaR der 5%-Quantil für 1 Jahr jenen Wert an, der nur mit einer Wahrscheinlichkeit (Konfidenzintervall) von 5% unterschritten wird. Die 95%-Quantil am anderen Ende der Verteilung – in dieser Arbeit auch als *Chance at Risk* bezeichnet – bedeutet, dass der Wert auch nur zu 5% oberhalb dieses Wertes liegt. Somit können Risiken (5%-Quantil) und Chancen (95%-Quantil) anhand einer einzigen Verteilung ermittelt werden.

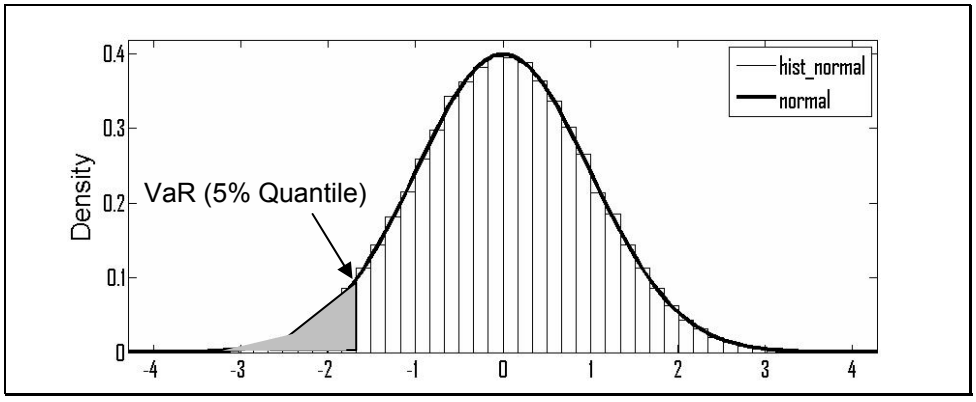


Abbildung 1: Value at Risk (Quelle: Eigene Darstellung)

Im Rahmen dieser Arbeit wird eine Verteilungsfunktion immer vom niedrigsten zum höchsten Wert gelesen. Daher ist der VaR immer die 5% Quantil.

Man erkennt hierbei, dass der VaR nicht den maximalen Verlust beschreibt, was auch nicht seine Aufgabe ist. Um eine solche Kennzahl zu errechnen, besteht zum Beispiel die Möglichkeit, den Conditional Value at Risk (oder auch Expected Shortfall) zu berechnen, der Auskunft über die Dimension der Abweichung beim Eintritt der Unterschreitung des VaR gibt (vgl. Gleißner (2008)).

Übliche Konfidenzniveaus bewegen sich für Anwendungen im Bankenbereich zwischen meist 1% und maximal ca. 5%, jedoch manchmal noch darunter (vgl. Rau-Bredow (2001)). Bei den Analysen in dieser Arbeit werden längere Zeiträume als im Bankenwesen üblich betrachtet. Dadurch sind weitaus breitere Verteilungen zu erwarten, was eine Wahl eines VaR von 5% sinnvoll erscheinen lässt.

In der Folge werden die üblichen Methoden der Risikomessung bzw. Bestimmung des VaR gezeigt.

3.3.3. Methoden der Risikomessung

Es ist grundsätzlich möglich, Risiken analytisch oder durch Simulation zu messen. In dieser Arbeit erfolgt die Messung durch Simulation, jedoch haben auch die anderen in der Folge beschriebenen Bestimmungsmöglichkeiten durchaus ihre Vorteile und Anwendungsgebiete. Daher sollen sie auch hier kurz vorgestellt werden.

3.3.3.1. Das Varianz-Kovarianz-Modell

Das Varianz-Kovarianz-Modell ist eine analytische Methode zur Bestimmung des VaR. Das Modell legt seinen Aussagen eine Normalverteilung zugrunde. Man erhält den VaR für eine *einzelne Vermögensposition (Risikofaktor)*, indem man ihren Wert mit der zugrunde liegenden Volatilität und einem Skalierungsfaktor multipliziert, der die gewünschte Wahrscheinlichkeit des VaR widerspiegelt. Damit wäre der VaR

(95%)[2] einer Aktie, die 1.000 EUR wert wäre und einer Tagesvolatilität von 1% unterliegen würde, gleich 1.000 EUR * 0,01 * (-1,65) = -16,50 EUR. Also wird der Wert der Aktie nach einem Tag Haltedauer nur mit einer Wahrscheinlichkeit von 5% unter 983,50 EUR liegen.

Im Falle von Portfolios, die aus mehreren Vermögenswerten bestehen, muss deren gegenseitige Korrelation über die Kovarianzen berücksichtigt werden. Folgende Formel zeigt die Berechnung des VaR für ein Portfolio mit mehreren Bestandteilen (vgl. Romeike, F. et al (2009)).

$$VaR = W\sqrt{\begin{bmatrix} x_1 & \dots & x_n \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \mathrm{cov}_{1,2} & \dots & \mathrm{cov}_{1,n} \\ \dots & & & \dots \\ \mathrm{cov}_{n,1} & \mathrm{cov}_{n,2} & \dots & \sigma_n^2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x_1 \\ \dots \\ x_n \end{bmatrix}} \cdot z \qquad (3\text{-}3)$$

wobei:

- W…Wert des Portfolios
- x_i…Anteil des Risikos (Anlagewertes) i am Portfolio
- σ_i^2…Varianz des Risikos i
- z…Skalierungsfaktor der das Konfidenzniveau für den VaR unter Normalverteilungsannahme

Diese klassische Methode – auch Delta-Normal-Ansatz genannt – ermöglicht eine sehr schnelle und einfache Risikoschätzung, die vor allem für symetrische Anlageportfolios (z.B. Aktien) und kurze Prognosezeiträume auch gute Resultate liefert. Zur Bewertung von Anlageportfolios die asymmetrische Produkte, wie zum Beispiel Optionen enthalten, bei denen ein Ausübungswahlrecht besteht, ist der Delta-Gamma-Ansatz, eine Variation des klassischen Delta-Normal-Ansatzes, besser geeignet (vgl. Hager (oJ)).

[2] Skalierungsfaktor = ca. -1,65

3.3.3.2. Historische Simulation

Die historische Simulation erfolgt – im Gegensatz zur Monte Carlo Simulation – nicht auf Basis von Zufallszahlen. Sie basiert auf historischen Verläufen von Kursentwicklungen, die im Rahmen einer Simulation herangezogen werden. Sie ist eine nichtparametrische Methode, die keine Verteilungsannahmen trifft und daher auch nicht von der statistischen Behandlung und Beurteilung mittels Volatilitäten oder Korrelationen abhängt. Ein wichtiges Qualitätskriterium für die Ergebnisse der historischen Simulationen ist jedoch das gewählte Zeitintervall, das als Simulationsbasis herangezogen wird (vgl. Hager (oJ)).

Die historischen Simulation kann entweder mit der Differenzenmethode oder der Quotientenmethode, aber auch mit stetigen Renditen erfolgen (vgl. Hager (oJ)).

Weitere übliche, wenn auch mathematisch aufwendigere Methoden zur Zeitreihenanalyse, sind die ARCH und die GARCH Modellierung. Sie eignen sich zur Beschreibung der Volatilität aus historischen Entwicklungen. Diese gehen davon aus, dass die Varianz der Modellfehler vom realisierten Zufallsfehler der Vorperiode (ARCH) bzw. zusätzlich dazu von ihrer eigenen Historie (GARCH) abhängt[3] (vgl. Engle (2001)).

Auch bei der historischen Simulation besteht die Möglichkeit jeden Risikofaktor (z.B. Rohstoffpreise, Wechselkursrisiken, etc.) einzeln durch historische Simulation zu simulieren und die jeweiligen VaR`s dann ähnlich wie beim Varianz-Kovarianz-Ansatz zu korrelieren, oder die Simulation in einem Portfolioansatz durchzuspielen, wobei immer die Werte des gleichen Tages herangezogen werden. Die Korrelation ist hier dann schon implizit gegeben. Dadurch wird jedoch ein exakt gleicher Verlauf der Risikofaktoren wie in der Vergangenheit vorausgesetzt. Dies zeigt auch schon den Hauptnachteil dieser Methode auf. Man sieht, dass hier die Möglichkeit der Entwicklung auf alles schon einmal da gewesene beschränkt wird (vgl. Hager (oJ)).

[3] vgl. http://de.wikipedia.org/wiki/ARCH-Modell, Abfragedatum 29.08.2010

3.3.3.3. Monte Carlo Simulation

Grundsätzlich handelt es sich bei der Monte Carlo Methode um ein numerisches Verfahren der Stochastik, das unter der Prämisse des Gesetzes der großen Zahlen Zufallszahlen erzeugt, was auch der wesentliche Unterschied zur historischen Simulation ist. Auf Basis dieser *Zufallszahlen* werden zukünftige Entwicklungen (hier zum Beispiel Finanzmarktkursentwicklungen) simuliert. Dieses Verfahren wird vor allem gerne für nicht mehr – oder nur mit sehr hohem Aufwand – analytisch lösbare Probleme verwendet.

Übliches Vorgehen bei der Monte Carlo Simulation (vgl. Gleißner (2008))

1. Erzeugung der Zufallszahlen für die Monte Carlo Simulation.
2. Umwandlung der Zufallszahlen in eine Verteilung.
3. Berechnung eines Szenarios mit der dahinter liegenden Verteilung.
4. Wiederholung der Schritte 1 bis 3 bis zufrieden stellende Ergebnisse erhalten werden.
5. Statistische Auswertung hinsichtlich Mittelwert, VaR, Quantile, etc.

Im Rahmen dieser Arbeit wurde nicht nur ein Punkt in der Zukunft simuliert, sondern eine Planung für zwölf Quartale durchgeführt. Daher ergibt sich aus den Zufallszahlen für jeden einzelnen Punkt dieser Planungsperioden ein Resultat. Die vektorielle Verbindung dieser Punkte entspricht einem so genannten Random Walk.

Ein Random Walk – oder symmetrische Irrfahrt – bildet daher einen zufallsabhängigen Prozess mit der Eigenschaft, dass jeder Schritt-Vektor in seiner Richtung unabhängig von den vorherigen Schritt-Vektoren ist. Zwischen den Vektoren ist kein Zusammenhang erkennbar. Stochastische Prozesse mit dieser Eigenschaft heißen Markov-Prozesse, da einzig der aktuelle Wert Einfluss auf den ihm folgenden Wert hat. Dieser Wert enthält bereits alle Informationen aus der Vergangenheit[4].

[4] vgl. https://www.risknet.de/wissen/grundlagen/methoden/random-walk/; Abfragedatum: 29.08.2010

Die exakte Beschreibung eines Random Walks erfolgt einerseits durch einen Trendanteil, der deterministisch begründet ist, z.B. durch „Moving Averages“, sowie durch einen zufälligen Rauschanteil (Threshold), der durch eine Brownsche Bewegung[5] (bzw. den Wiener Prozess) beschrieben wird (vgl. Albrechter et al (2009)). Diese geometrische Brownsche Bewegung kann auch als Kursbildungsmodell für die Simulation von Aktientiteln verwendet werden (vgl. Diggelmann (1999)).

Die Erzeugung von Zufallszahlen durch die Monte Carlo Simulation erfolgt grundsätzlich nur für einzelne Zufallszahlenreihen, auch wenn diese schon einer gewissen Verteilung gehorchen. In der Praxis und auch in dieser Arbeit besteht jedoch der Bedarf mehrere Risikofaktoren, die ähnlichen Veränderungsmechanismen gehorchen – wie zum Beispiel die Rohstoffpreisentwicklung – als ein gemeinsames und daher auch in gewisser Weise korreliertes System zu betrachten, was auch die Notwendigkeit der Generation korrelierter Zufallszahlen erfordert.

Dazu werden im Rahmen dieser Arbeit die unkorrelierten, aber bereits nach der Verteilungsfunktion vorgegebenen Zufallszahlen mit Hilfe der Cholesky-Zerlegung in korrelierte Zufallszahlen übergeführt. Dies funktioniert, indem die Matrix der unkorrelierten Zufallszahlen mit der Cholesky- zerlegten Korrelationsmatrix – die sich aus den historischen Kursen ergeben hat – multipliziert wird. Auch der Weg über Kovarianzen ist möglich (vgl. Hager (oJ)).

Die Cholesky Matrizen werden in den entsprechenden Kapiteln 6.3.3.4 und 6.3.4.3 gezeigt.

Auf diese Weise bietet sich die Monte Carlo Simulation in idealer Weise dafür an, Portfoliorisikoaggregation zu betreiben.

[5] vgl. http://de.wikipedia.org/wiki/Random-Walk-Theorie; Abfragedatum: 29.08.2010

3.3.4. Stochastische Verteilungsfunktionen

Um aus den durch die Monte Carlo Simulation generierten Zufallszahlen auch Zufallsverteilungen zu erhalten, ist es notwendig, sie, z.B. mit Hilfe der bei dieser Arbeit verwendeten Simulationssoftware[6], auch in die Form von erwarteten Wahrscheinlichkeitsverteilungsfunktionen zu bringen.

In der Risikomanagementpraxis kommt je nach Anwendungsgebiet eine Vielzahl an diskreten und stetigen Verteilungsfunktionen zur Anwendung (vgl. Brünger (2009)).

In der Folge werden ausschließlich die in dieser Arbeit verwendeten Wahrscheinlichkeitsverteilungen beschrieben. Diese wurden unter Voraussetzung eines geeigneten Betrachtungszeitraums ausgewählt, indem historische stetige Renditen in Histogrammform gebracht und durch Verteilungsfunktionen bestmöglich hinsichtlich deren Schiefe (Skewness), Wölbung (Kurtosis) und Breite („fat tails“) angenähert wurden. Die entsprechende Auswahl ist in Kapitel 6.3 diskutiert.

In der Finanzwirtschaft ist die gebräuchlichste Verteilung die Normalverteilung. Diese ergibt sich aus dem zentralen Grenzwertsatz, der besagt, dass eine Zufallsvariable annähernd normalverteilt ist, wenn die Zufallsvariable als Summe einer großen Anzahl von voneinander unabhängigen Summanden aufgefasst werden kann, von denen jeder zur Summe nur einen unbedeutenden Beitrag liefert (vgl. Gleißner (2007)). Aktienkursentwicklungen, aber auch der Absatzmarkt im Massenkundengeschäft weisen eine solche Charakteristik auf.

Die Normalverteilung ist mit zwei Parametern, den Erwartungswert und die Standardabweichung zu charakterisieren. Abbildung 2 zeigt eine Standardnormalverteilung. Der Bereich von –σ bis +σ beinhaltet ca. 68,3% aller Werte, der Bereich von –

[6] MATLAB R2009a

2σ bis +2σ ca. 95,5% aller Werte und der Bereich von -3σ bis +3σ ca. 99,7% aller Werte[7] (vgl. Kapitel 3.3.2).

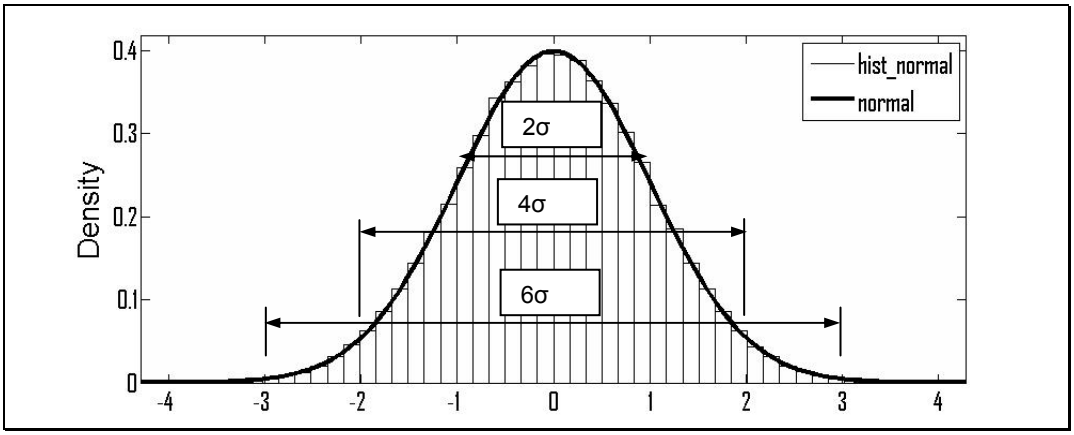


Abbildung 2: Normalverteilung (Quelle: Eigene Darstellung)

Die mathematisch einfach zu behandelnde Normalverteilung deckt also offensichtlich nur einen Verteilungsbereich von ca. 6σ ab. In der Realität kommen größere Abweichungen oft wesentlich häufiger vor, als dies durch die Normalverteilung abgebildet wäre (vgl. Rau-Bredow (2001)).

Eine Verteilung, die dieses bewerkstelligt, ist die Student-t Verteilung. Sie wird durch den Erwartungswert, die Freiheitsgrade (*nu)* und die Varianz beschrieben. Je höher die Freiheitsgrade sind, desto höher ist die Kurtosis der Verteilung und desto breiter sind die Abweichungen, die durch die Verteilung beschrieben werden. Diese großen Abweichungen werden als so genannte „fat tail"-Effekte bezeichnet. Abbildung 3 zeigt die Student-t Verteilung mit drei verschiedenen Freiheitsgraden.

[7] vgl. http://de.wikipedia.org/wiki/Normalverteilung; Abfragedatum: 29.08.2010

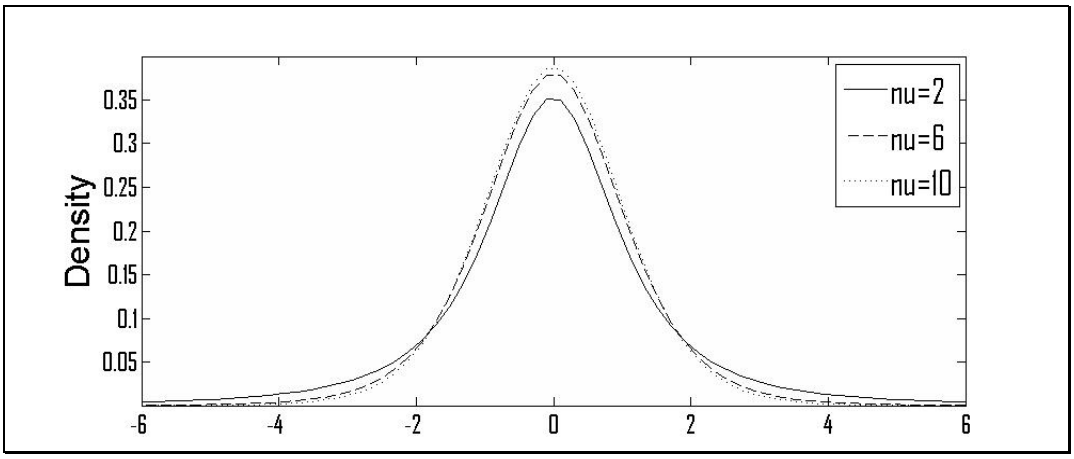


Abbildung 3: Student-t Verteilung (Quelle: Eigene Darstellung)

Eine einfache Möglichkeit zur Beschreibung von Risiken bietet die Dreiecksverteilung. Sie benötigt als Parameter ausschließlich den Minimalwert a, den wahrscheinlichsten Wert c und den Maximalwert b.

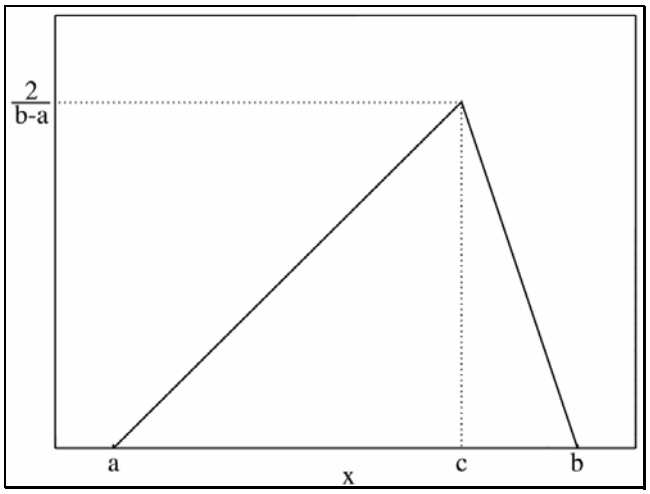


Abbildung 4: Dreiecksverteilung (Quelle: Wikipedia)[8]

[8] http://de.wikipedia.org/wiki/Dreiecksverteilung; Abfragedatum: 31.08.2010

3.3.5. Weitere Ergänzungen zur Risikoaggregation

Natürlich existieren in der Praxis neben den gezeigten Verfahren zur Risikobewertung und –aggregation auch noch viele weitere und unstandardisierte Methoden der Risikoaggregation. Diese resultieren vor allem aus der Notwendigkeit, auch Ereignisrisiken zu bewerten und zusammenzufassen, zu denen es keine historischen Daten in ausreichender Menge gibt und daher auch eine mathematische Modellierung zu Simulationszwecken schwierig ist. Diese Methoden sind üblicherweise auf die individuellen Risiken und entscheidungspolitischen Systeme eines einzelnen Unternehmens ausgelegt (vgl. Deutsche Gesellschaft für Risikomanagement e.V. (2008)) und sie werden daher auch im Rahmen dieser Arbeit nicht näher diskutiert.

3.4. Verwendete Kennzahlen

Um die Finanzlage eines Unternehmens zu beschreiben, werden neben Ergebnissen aus dem Planbudget wie Quartals- bzw. Jahresüberschuss oder EBT aus der G&V, Überschuss/Bedarf aus der Kapitalflussrechnung, oder flüssigen Mitteln aus der Bilanz, auch weitere Kennzahlen berechnet. Die Art der Berechnung, Gründe für die Auswahl selbiger und deren Aussagekraft sind im Weiteren diskutiert. Vor und Nachteile sind nur anhand der Verwendung in dieser Arbeit dargestellt.

3.4.1. EBIT-Marge

$$EBIT_\text{Marge} = \frac{EBIT}{Umsatzerlöse} \bullet 100\% \qquad (3\text{-}4)$$

Die EBIT-Marge ist eine Profitabilitätskennzahl, die Auskunft über die Ertragskraft eines Unternehmens gibt, indem sie zeigt, wie viel Prozent des operativen Gewinns pro Umsatzeinheit erwirtschaftet wird. Über mehrere Perioden betrachtet zeigt sie an, ob das Unternehmen seine Ertragskraft steigern konnte. Ein Nachteil bei dieser Kennzahl ist, dass Einkommen, das nicht aus dem operativen Geschäft generiert wird, keine Berücksichtigung findet (vgl. Wiehle, U., et al (2008)).

3.4.2. Return on Capital Employed – ROCE

$$ROCE = \frac{EBIT}{Anlagevermögen + Working_Capital} \bullet 100\% \qquad (3\text{-}5)$$

Auch beim ROCE handelt es sich um eine Profitabilitätskennzahl. Hier wird der EBIT dem eingesetzten Kapital (beschrieben über die Aktivaseite) gegenübergestellt und dadurch die Ertragskraft des eingesetzten Kapitals gezeigt. Da die Abschreibungen im Modell – über das Jahr gesehen – immer den Anlageninvestitionen entsprechen und auch das Working Capital nicht verändert wird, ist diese Kennzahl im hier gezeigten Rechenmodell nicht durch diese buchhalterischen Größen beeinflusst. Im realen Umfeld allerdings erkennt man daraus auch Finanzierungseffekte aus der Abschreibungsstrategie und dem Cash Management. Nachteil dieser Kennzahl ist, dass die Kapitalkosten keine Berücksichtigung finden (vgl. Wiehle, U., et al (2008)).

3.4.3. Return on Invested Capital – ROIC

$$ROIC = \frac{NOPAT}{Investiertes_Kapital} \bullet 100\% \qquad (3\text{-}6)$$

wobei gilt:

$$NOPAT = EBIT - Steuern - Zinsen \qquad (3\text{-}7)$$

$$Investiertes_Kapital = \begin{bmatrix} Eigenkapital \\ + Pensionsrückstellungen \\ + sonstige_Rückstellungen \\ + langfristige_Verbindlichkeiten \\ + sonstige_Verbindlichkeiten \end{bmatrix} \qquad (3\text{-}8)$$

Die dritte hier gezeigte Profitabilitätskennzahl ist der ROIC. Auch er bezieht eine Rendite (hier den NOPAT), in diesem Fall auf das investierte Kapital. Er berücksich-

tigt selbst noch keine Kapitalkosten, ist jedoch die Vorstufe zum EVA in dem auch Kapitalkosten eingehen (vgl. Wiehle, U., et al (2008)).

3.4.4. Eigenkapitalquote

$$Eigenkapitalquote = \frac{Eigenkapital}{Gesamtkapital} \tag{3-9}$$

Die Eigenkapitalquote dient zur Beschreibung der Finanzierung eines Unternehmens. Sie gibt den Anteil des Eigenkapitals am Gesamtkapital eines Unternehmens an. Je höher sie ist, umso unabhängiger ist das Unternehmen von Fremdkapitalgebern. Jedoch sind die Kosten für Eigenkapital höher als für Fremdkapital. Die Höhe des Eigenkapitals und damit die Eigenkapitalquote stellen auch ein Maß für die Möglichkeit dar, Risiken tragen zu können. Daraus kann schließlich die Eigenkapitaldeckung errechnet werden (vgl. Wiehle, U., et al (2008)).

3.4.5. Liquidität 1. Grades

$$Liq1 = \frac{FlüssigeMittel}{kurzfristigesFremdkapital} \tag{3-10}$$

wobei gilt:

$$kurzfristigesFremdkapital = \begin{bmatrix} Steuerrückstellungen \\ + sonstigeRückstellungen \\ + Verbindlichkeiten_aus_Lieferungen_und_Leistungen \\ + sonstige_Verbindlichkeiten \end{bmatrix} \tag{3-11}$$

Die Liquidität 1. Grades ist eine Liquiditätskennzahl die angibt, ob das kurzfristige Fremdkapital im Unternehmen fristenkongruent finanziert ist. Sie gibt an, wie viel des kurzfristigen Fremdkapitals durch die flüssigen Mittel gedeckt wird. Im hier dargestellten Modell bringt es gegenüber den flüssigen Mitteln kaum eine erhöhte Aussage-

kraft, da die Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen konstant angenommen sind. Aufgrund der Relevanz für die Praxis wird sie dennoch hier angegeben (vgl. Auer, K.V. (2008)).

3.4.6. Liquidität 2. Grades

$$Liq2 = \frac{FlüssigeMittel + WertpapiereUV + ForderungenUV}{kurzfristigesFremdkapital} \tag{3-12}$$

Zusätzlich zu den flüssigen Mitteln fließen in die Liq2 auch Wertpapiere und Forderungen aus dem Umlaufvermögen zur Deckung des kurzfristigen Fremdkapitals ein (vgl. Auer, K.V. (2008)).

3.4.7. Liquidität 3. Grades

$$Liq3 = \frac{Umlaufvermögen}{kurzfristigesFremdkapital} \tag{3-13}$$

Bei der Liq3 gehen aufbauend auf Liq2 auch noch die Vorräte aus dem Umlaufvermögen ein (vgl. Auer, K.V. (2008)).

3.4.8. Economic Value Added – EVA

$$EVA = \left(ROIC - WACC\right) \bullet Investiertes_Kapital \tag{3-14}$$

wobei gilt:

$$WACC = \left(\frac{EK}{EK + ztFK}\right) \bullet k_{EK} + \left(\frac{ztFK}{EK + ztFK}\right) \bullet k_{FK} \tag{3-15}$$

und

EK…Eigenkapital

ztFK…zinstragendes Fremdkapital (Fremdkapital abzüglich Steuerrückstellungen und Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen)

k_{EK}…Eigenkapitalkosten

k_{FK}…Fremdkapitalkosten

Der EVA ist eine Kennzahl der Unternehmensbewertung. Er beschreibt die Schaffung von neuem Unternehmenswert bzw. im Falle eines höheren WACCs als ROICs die Unternehmenswertvernichtung (vgl. Wiehle, U., et al (2008)).

Der Weighted Average Cost of Capital (WACC) stellt die gewichteten durchschnittlichen Kapitalkosten des Unternehmens dar. Er ist daher für die Beurteilung der Unternehmensfinanzierung von essentieller Bedeutung.

3.4.9. Dynamischer Verschuldungsgrad

Der dynamische Verschuldungsgrad dient zur Beurteilung der Schuldentilgungsfähigkeit eines Unternehmens. Er gibt die Dauer an, die ein Unternehmen benötigen würde, um bei gleich bleibenden Free Cash Flows die bestehende Verschuldung zu tilgen (vgl. Wiehle, U., et al (2008)).

$$dynVerschuldungsgrad = \frac{Verschuldung}{FreeCashFlow} \qquad (3\text{-}16)$$

Die Verschuldung in der Formel ist in dieser Arbeit durch die gesamten Verbindlichkeiten und die Steuerrückstellungen angesetzt.

3.4.10. Zinsdeckungsgrad – ICR (Interest Cover Ratio)

Der Zinsdeckungsgrad gibt an, in welchem Ausmaß die Zinsen durch den erwirtschafteten EBIT gedeckt werden können (vgl. Wiehle, U., et al (2008)).

$$Zinsdeckungsgrad = \frac{EBIT}{Zinsaufwand} \qquad (3\text{-}17)$$

3.4.11. Kapitalrückflussquote

$$Kapitalrückflussquote = \frac{Cash_Flow + Working_Capital}{Bilanzsumme} \quad (3\text{-}18)$$

Die Kapitalrückflussquote hat eine ähnliche Aussage wie der – in dieser Arbeit nicht verwendete – CFROI (Cash Flow Return on Investment) und gibt als Kehrwert die Amortisationsdauer an, in der das im Unternehmen gebundene Kapital in Form von Cash zurückfließt. Je höher sie ist, desto kürzer ist diese Zeit und desto flexibler ist das Unternehmen, da das Kapital kürzer gebunden ist. Die Kapitalrückflussquote kann als Ratingkennzahl verwendet werden (vgl. Gleißner, W. (2008)).

3.4.12. Verbindlichkeitenrückflussquote

$$Verbindlichkeitenrückflussquote = \frac{Free_Cash_Flow}{Verbindlichkeiten} \quad (3\text{-}19)$$

wobei gilt:

$$Free_Cash_Flow = Cash_Flow + Working_Capital - Investitionen \quad (3\text{-}20)$$

Diese Kennzahl zeigt, wieviel Cash Flow zur Tilgung von Verbindlichkeiten zur Verfügung steht. Auch sie kann zu Ratingzwecken herangezogen werden (vgl. Gleißner, W. (2008)).

3.4.13. Earnings at Risk / Cash Flow at Risk

Wie vielfach in der Literatur, wie zum Beispiel bei Wiedemann et al (oJ), Wiedemann et al (2003) oder Lee (1999), dargestellt und auch praktisch von hoher Relevanz, sind Darstellungen der Abweichungen von einem vorgegebenen Planwert. Als Beispiele hierfür können Earnings at Risk oder auch der Cash Flow at Risk genannt werden.

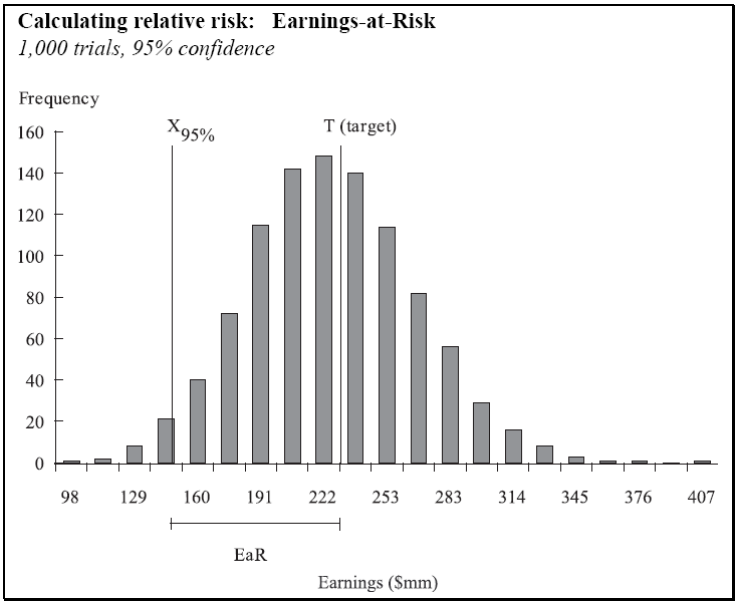


Abbildung 5: Schematische Darstellung des Earnings-at-Risk (Quelle: Lee (1999))

Die Berechnung der beiden Kennzahlen erfolgt im Rahmen dieser Arbeit nach folgenden Formeln (vgl. Lee (1999)):

$$EaR = T_{J\ddot{U}} - J\ddot{U}_{5\%} \qquad (3\text{-}21)$$

$$CFaR = T_{CF} - CF_{5\%} \qquad (3\text{-}22)$$

wobei gilt:

- $T_{J\ddot{U}}$…geplanter Jahresüberschuss (target) aus der statischen Simulation (stat1)
- $J\ddot{U}_{5\%}$...Jahresüberschuss der Vergleichssimulation
- T_{CF}…geplanter Cash Flow (target) aus der statischen Simulation (stat1)
- $CF_{5\%}$...Cash Flow der Vergleichssimulation

Diese Kennzahlen dienen vor allem dem Risikocontrolling. In gleicher Weise können auch andere Kennwerte at Risk berechnet werden.

4. Methodik und Vorgehensweise bei der Arbeit

4.1. Auswahl der Unsicherheiten

Bei der Unternehmensfinanzplanung hat man es mit einer Vielzahl an unterschiedlichen Unsicherheiten zu tun. Viele davon lassen sich nicht nach klassischen finanzmathematischen Methoden modellieren. Aus diesem Grund wurden hier ausschließlich jene Unsicherheiten ausgewählt, die sich auch auf Basis von Verteilungsfunktionen modellieren lassen.

Zum Zweck der Sensitivitätsabschätzung der Planung gegenüber Unsicherheiten, die sich für das Modell nicht sinnvoll stochastisch modellieren lassen – wie zum Beispiel Preisentwicklungen – werden auch diese anhand eines statischen Modells untersucht.

4.2. Datenbasis zur Modellierung der Unsicherheiten

Die Datenbasis zur Modellierung der Unsicherheiten sind historische Kursverläufe über – je nach Unsicherheit – unterschiedliche Zeiträume vom Stichtag 01.06.2010 in die Vergangenheit gesehen. Die historischen Rohstoffkurse und Wechselkurse sind der Internetseite http://www.ariva.de entnommen[9]. EURIBOR-Zinssätze sind der Internetseite http://www.bundesbank.de entnommen. Es werden sowohl erlösseitige, wie auch aufwandseitige Unsicherheiten in die Planung miteinbezogen. Aufwandseitig sind dies Rohstoffe, indirekt der Wechselkurs, da die Rohstoffe in USD gehandelt werden, sowie der EURIBOR-Zinssatz, an dem die Zinsen des Langfristkredits gebunden sind. Erlösseitig geht ebenfalls der Wechselkurs ein, da sich das modellierte Unternehmen auf zwei Absatzmärkten engagiert. Außerdem existieren zwei Indexfonds (in EUR), die ebenfalls eine erlösseitige Unsicherheit darstellen.

[9] Spot Market Preise; Rohstoffkursschätzungen verschiedener Banken, Devisenkursdaten des Finanzunternehmens RTFX Ltd.

Im Folgenden sind die herangezogenen Kursentwicklungen dargestellt.

4.2.1. Wechselkurs

Folgende Darstellungen geben schon einen Eindruck der Wichtigkeit der Auswahl eines sinnvollen Betrachtungszeitraumes anhand der Wechselkursverläufe über zirka 14, drei und ein Jahr.

Bei der Entwicklung des Wechselkurses zwischen USD und EUR zeigt sich das Phänomen, dass langfristig ein Ansteigen des EUR Preises zu erkennen ist. So lag der USD/EUR-Kurs noch 2002 bei ca. 0,9 und erreichte sein Maximum zu Mitte 2008 mit einem Kurs von ca. 1,6.

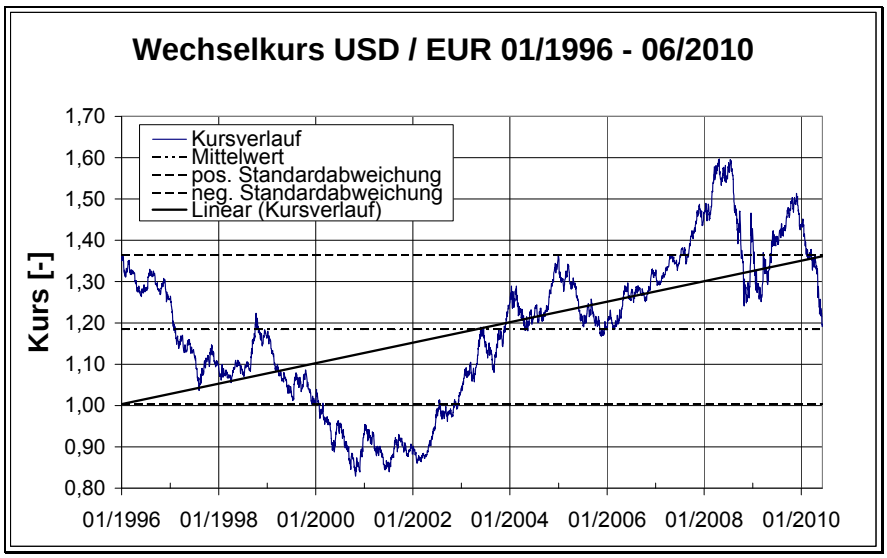


Abbildung 6: Wechselkursentwicklung USD / EUR 1996 – 2010[10]

Jedoch zeigt sich bei Betrachtung eines kürzeren Zeitraumes ein wesentlich anderes Bild. So fiel der Kurs über zwei Jahre gesehen von ca. 1,55 auf 1,25 und im letzten

[10] *Standardabweichung* = $\sqrt{Varianz}$; pos. Standardabweichung = Mittelwert + Standardabweichung; neg. Standardabweichung = Mittelwert - Standardabweichung

Jahr – in konstanter Anknüpfung von ca. 1,4 auf den Wert von 1,25 um immerhin knapp 11%.

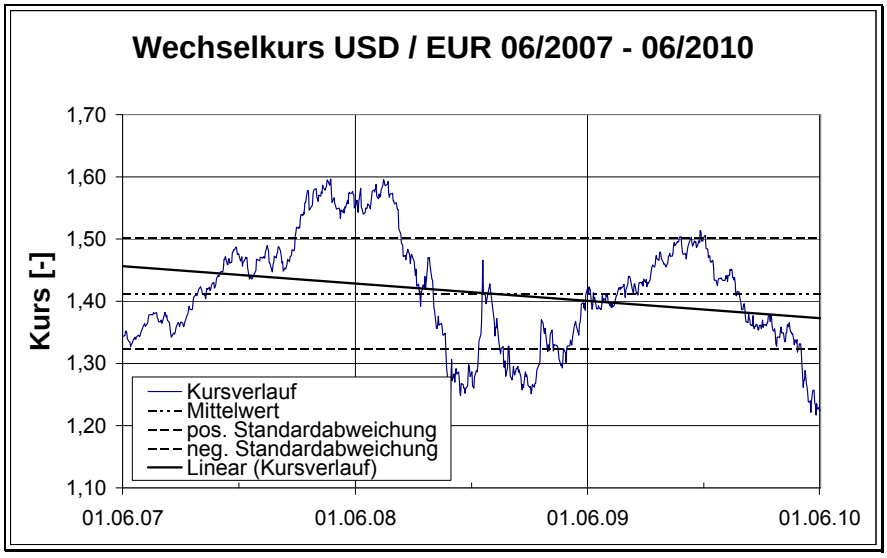


Abbildung 7: Wechselkursentwicklung USD / EUR 06/2007 - 06/2010

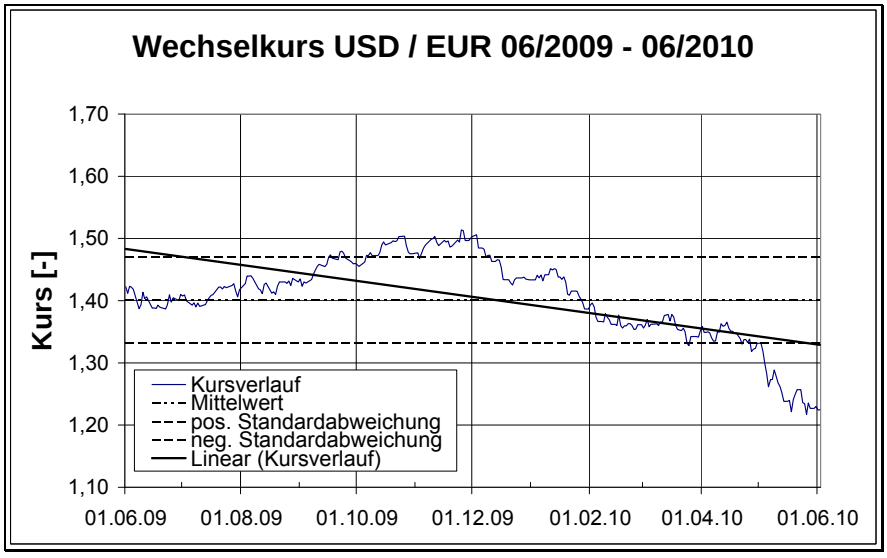


Abbildung 8: Wechselkursentwicklung USD / EUR 06/2009 - 06/2010

Die starken Volatilitätsschwankungen des Jahres 2008/09 haben sich im Jahr 2009/10 wieder reduziert (siehe Abbildung 9).

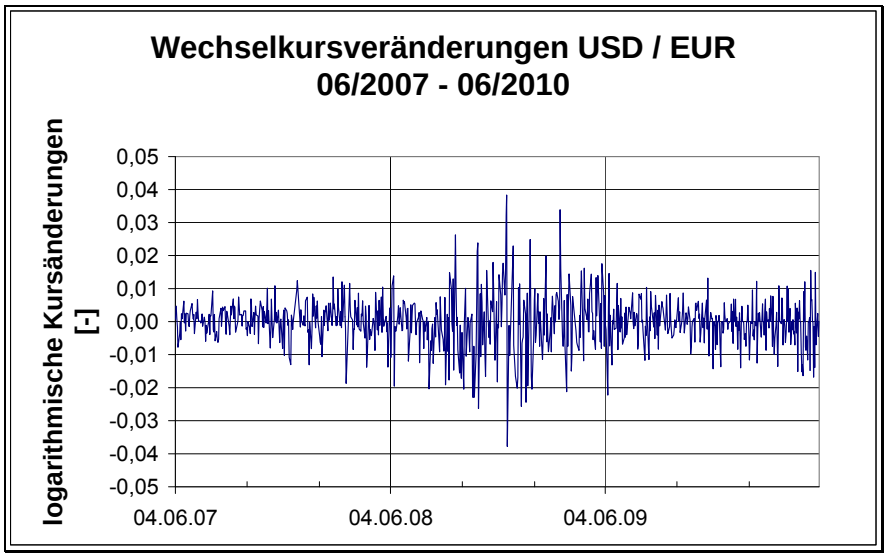


Abbildung 9: Tägliche logarithmische Wechselkursveränderungen USD / EUR 06/2007 - 06/2010

4.2.2. EURIBOR-Zinssatz

Der Verlauf des 12m-EURIBOR-Zinssatzes, der bis Mitte 2008 einen langen leichten Anstieg hinter sich hat, fiel innerhalb von weniger als einem Jahr von mehr als 5% auf nur noch knapp über 1%.

Das Diagramm zeigt einen Vergleich des 1-Monats, 6-Monats und 12-Monats EURIBOR- Zinssatzes.

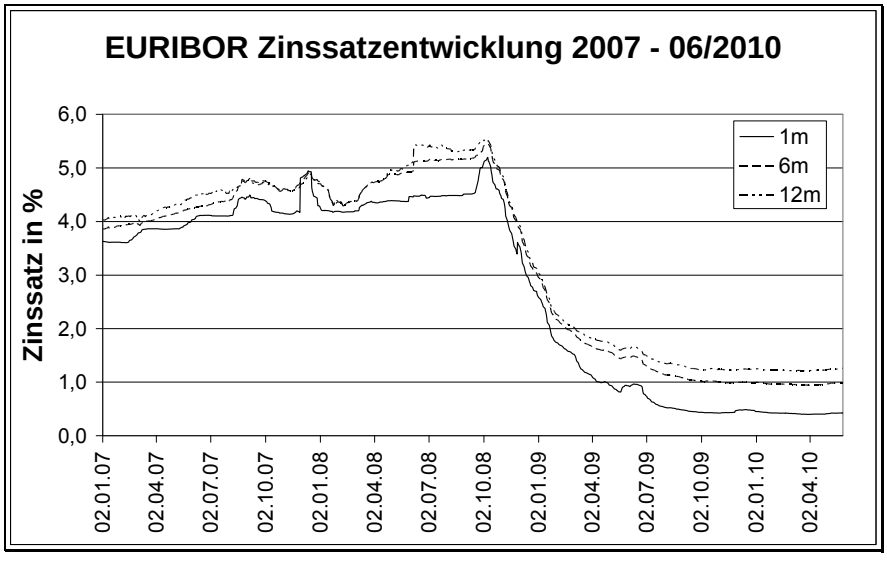


Abbildung 10: EURIBOR-Zinssatzentwicklung 2007 - 06/2010

4.2.3. Aluminium

Abbildung 11 zeigt die Entwicklung des Aluminiumpreises. Aluminium wird im Modellunternehmen neben Kupfer und Erdgas als Rohstoff zur Erzeugung der Waren benötigt. Auch beim Aluminium war das Jahr 2008/09 von einem starken Fall des Preises gekennzeichnet. So fiel der Preis von knapp 3.300 USD/t in einem halben Jahr auf unter 1.500 USD/t. Im letzten Jahr vor den Planungsperioden hat sich der Preis wieder leicht erhöht und liegt zu deren Beginn bei zirka 2.000 USD/t.

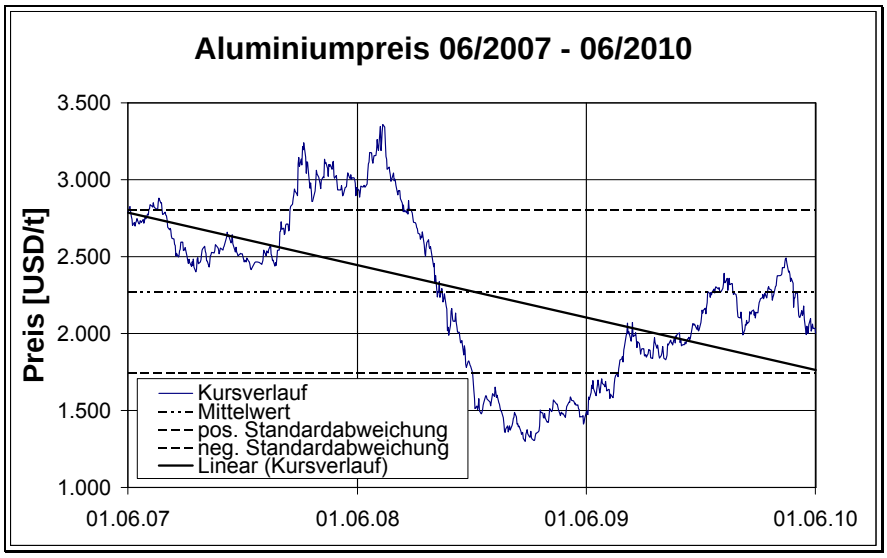


Abbildung 11: Aluminiumpreisentwicklung 06/2007 - 06/2010

Die Volatilität des Aluminiumpreises ist generell wesentlich höher als beim zuvor diskutierten Wechselkurs, jedoch geringer als bei Kupfer. Auffällig ist, dass sich hier das Jahr 2008/09 nicht durch eine wesentlich höhere Volatilität auszeichnet.

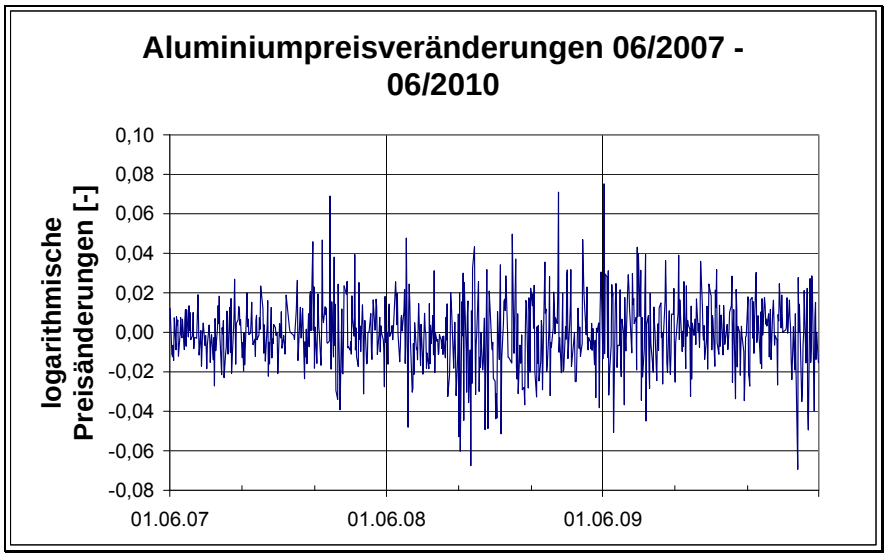


Abbildung 12: Tägliche logarithmische Preisveränderungen 06/2007 - 06/2010

4.2.4. Kupfer

Der Kupferpreis wies – ähnlich wie bei Aluminium – im Jahr 2008/09 einen Preiseinbruch auf. Dieser fiel mit einer knappen Drittelung des Preises noch extremer als beim Aluminium aus. Der Unterschied liegt darin, dass sich der Preis innerhalb der letzten eineinhalb Jahre annähernd wieder auf das Ausgangsniveau von 06/2007 mit einem Preis von ca. 7.000 USD/t erhöht hat.

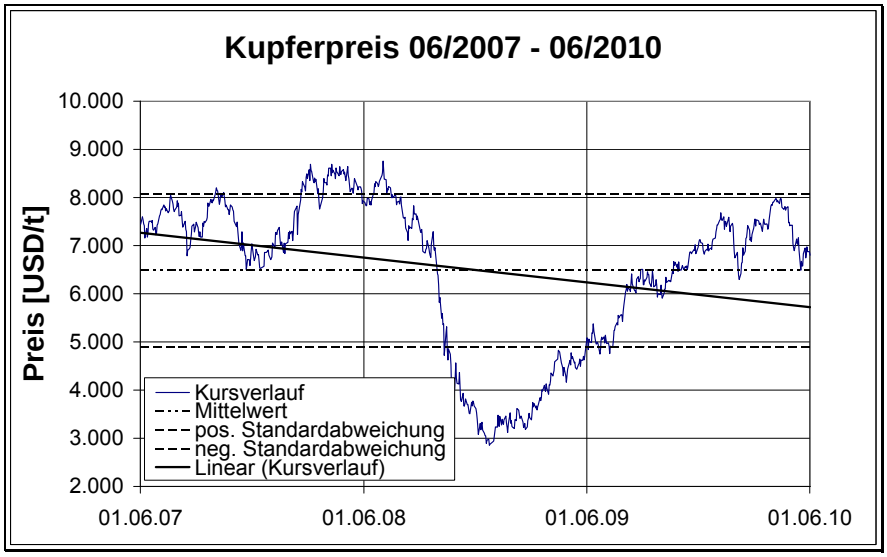


Abbildung 13: Kupferpreisentwicklung 06/2007 - 06/2010

Hinsichtlich der Volatilität zeigt sich ähnlich dem Wechselkurs auch beim Kupferpreis eine deutlich höhere Volatilität in den letzten Monaten des Jahres 2008 und den ersten von 2009. Absolut gesehen weist Kupfer eine höhere Volatilität auf als Aluminium.

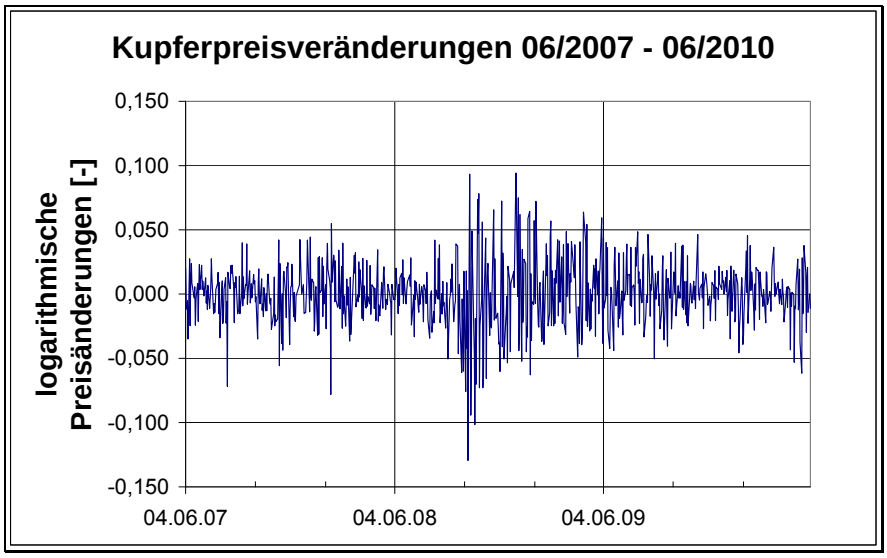


Abbildung 14: Tägliche logarithmische Preisveränderungen 06/2007 - 06/2010

4.2.5. Erdgas

Erdgas – als Repräsentativum für Energie – hat im Vergleich zu den metallischen Rohstoffen einen deutlich anderen Kursverlauf in den letzten drei Jahren hinter sich. Stieg der Preis innerhalb eines halben Jahres vor 07/2008 auf fast das Doppelte von 01/2008, so stürzte dieser während des Jahres 2008/09 auf ca. ein Drittel des Maximums ab. Dieser Absturz fiel jedoch langsamer aus als bei Aluminium oder Kupfer. Das Spezielle jedoch ist, dass sich das Preisniveau danach nicht zurück auf höhere Werte bewegt, sondern während des Jahres 2009/10 annähernd auf dem gleichen Niveau blieb.

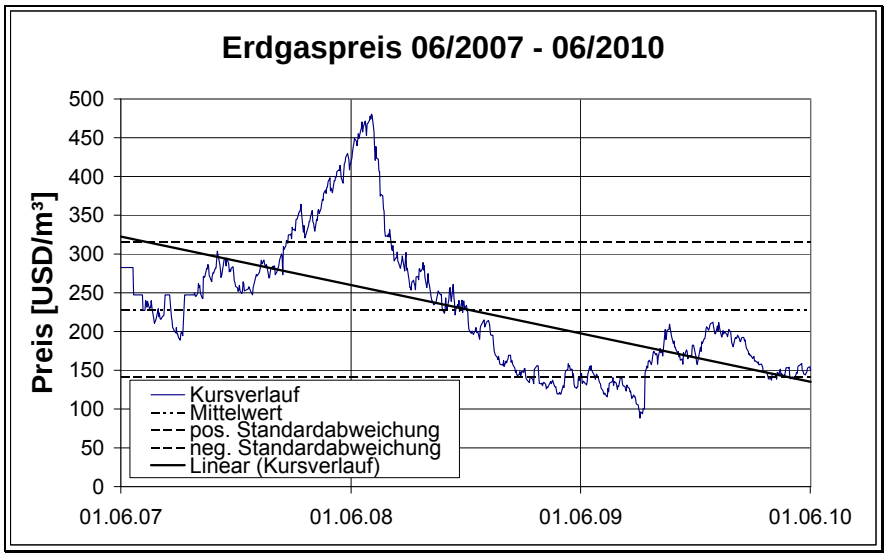


Abbildung 15: Erdgaspreisentwicklung 06/2007 - 06/2010

Auch die Volatilität verhielt sich beim Erdgas anders als bei den anderen Rohstoffen. Zwar ist sie insgesamt sehr hoch, jedoch sticht das Jahr 2008/09 hier nicht besonders heraus.

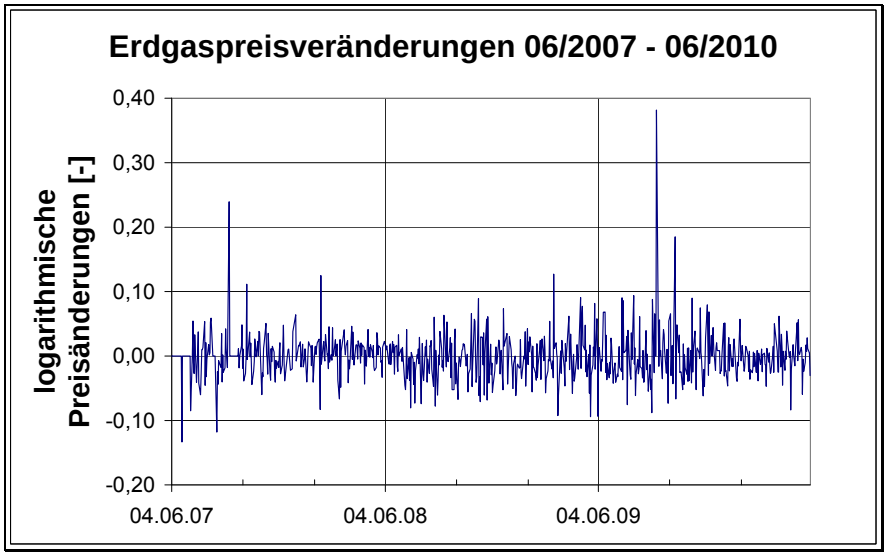


Abbildung 16: Tägliche logarithmische Preisveränderungen 06/2007 - 06/2010

4.2.6. DAX Indexfonds[11]

Die Veranlagung in Indexfonds stellt ebenfalls eine Unsicherheit dar, die sich nicht auf das operative Geschäft, allerdings auf das Finanzergebnis auswirkt. Zunächst zeigt Abbildung 17 den Vergleich der Entwicklungen des Fondskurses mit dem DAX (Deutscher Aktienindex), der ja dessen Basis darstellt. Es ist zu erkennen, dass der Fonds exakt dem DAX folgt. Das vereinfacht die Modellierung von neu emittierten Indexfonds, wenn bekannt ist, wie genau die tatsächliche Annäherung an den Underlyingindex sein wird.

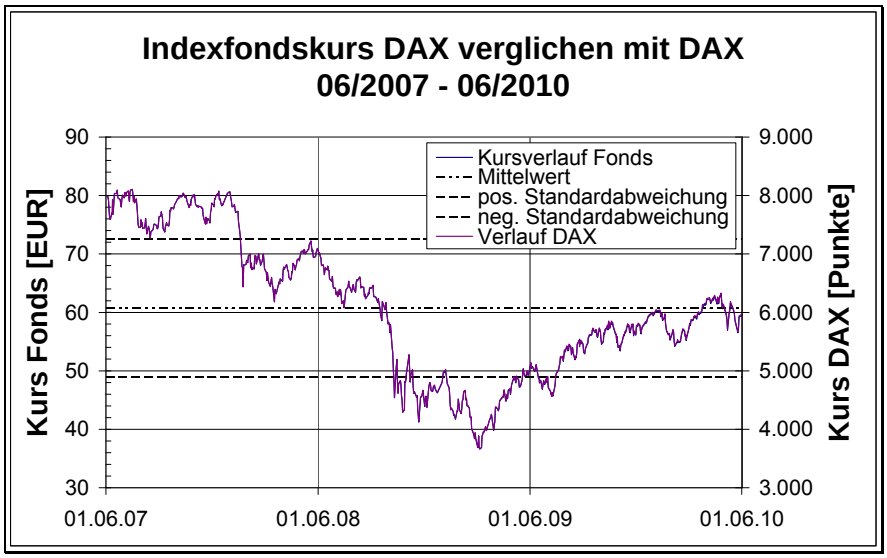


Abbildung 17: DAX Indexfondsentwicklung vs. DAX 06/2007 - 06/2010

Ein detaillierter Blick auf die Entwicklung des Fondskurses über das letzte Jahr vor der Planungsperiode zeigt einen sehr deutlichen Anstieg um 20% innerhalb dieses Jahres, der auch sehr kontinuierlich ausfiel.

[11] DB X-TRACKERS DAX ETF, WKN: DBX1DA, ISIN: LU0274211480

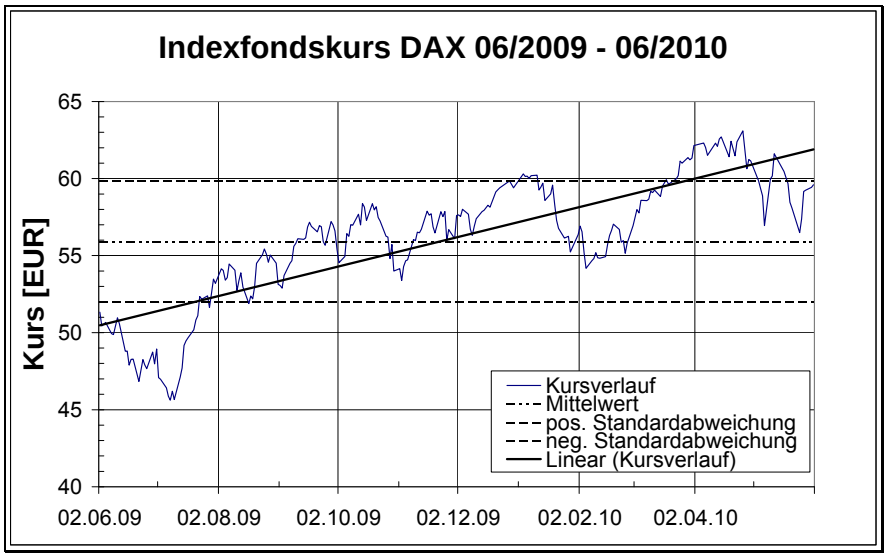


Abbildung 18: DAX Indexfondskursentwicklung 06/2009 – 06/2010

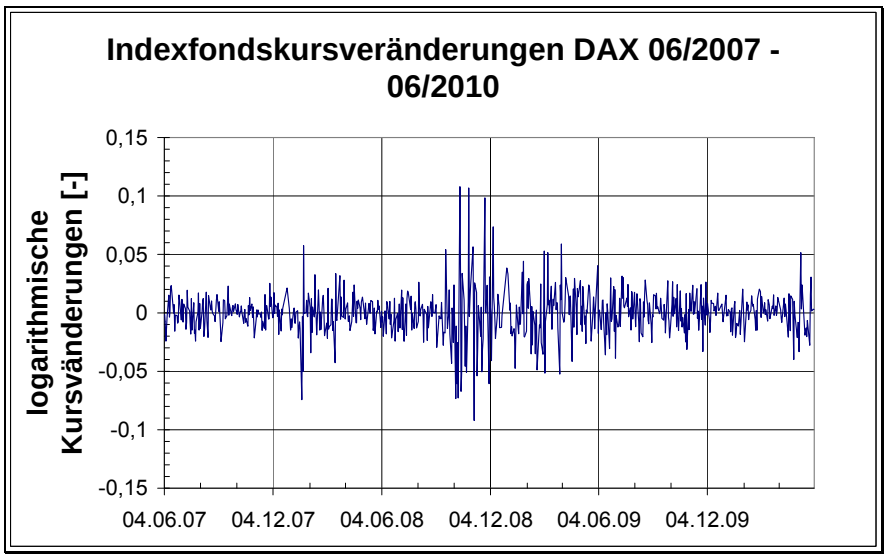


Abbildung 19: Tägliche logarithmische Kursveränderungen 06/2007 - 06/2010

4.2.7. Dow Jones Indexfonds[12]

Wie beim Vergleich des DAX Fonds mit dem DAX wird auch der in EUR notierende DJ Fonds mit dem zugrunde liegenden Aktienindex verglichen. Hierbei fällt auf, dass

[12] UBS-ETF DJ Industrial Average, WKN: 794358, ISIN: LU0136234654

die Übereinstimmung nicht so ideal wie beim DAX Fonds ist, allerdings im – für die Veranlagungsstrategie des Modellunternehmens – akzeptablen Rahmen.

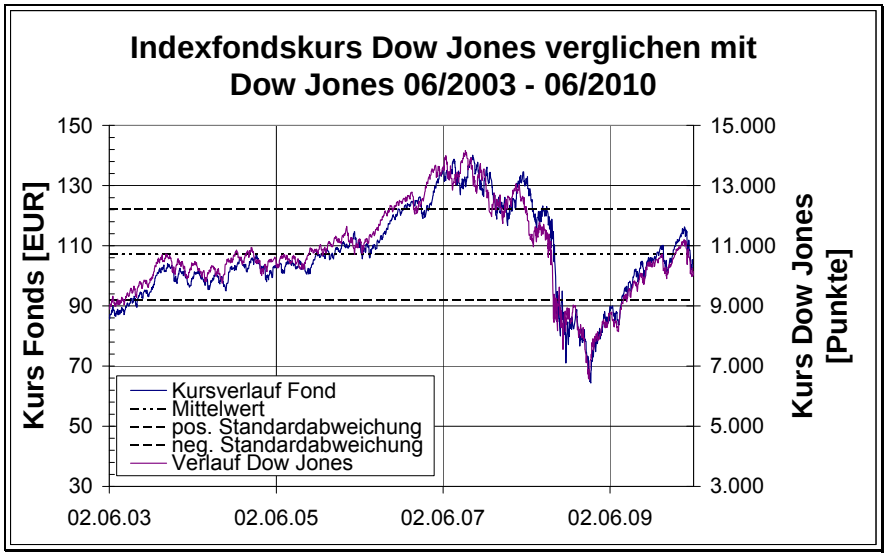


Abbildung 20: DJ Indexfondsentwicklung vs. DJ 06/2003 - 06/2010

Wie der DAX Fonds hat auch der Kurs des DJ Fonds im Jahr 2009/10 zugelegt. Die Zunahme liegt bei ca. 15%, war aber auch schon wesentlich höher.

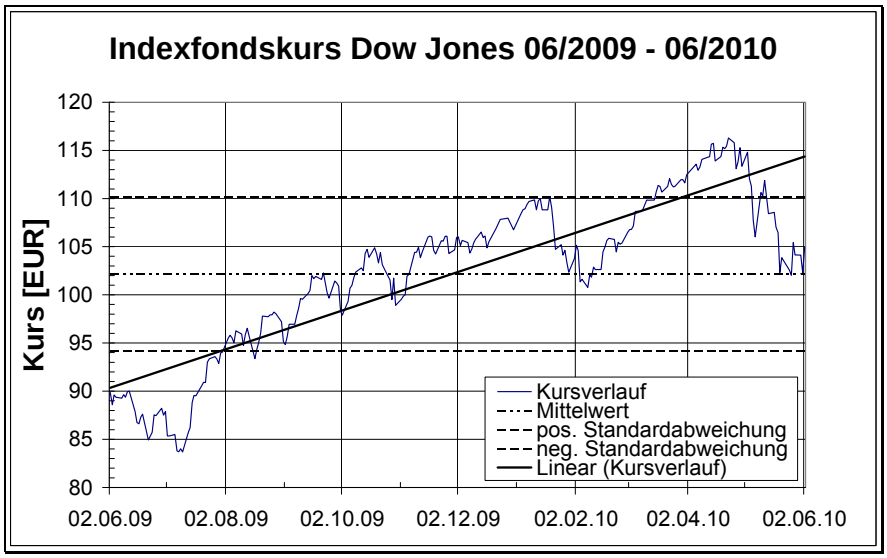


Abbildung 21: DJ Indexfondskursentwicklung 06/2009 – 06/2010

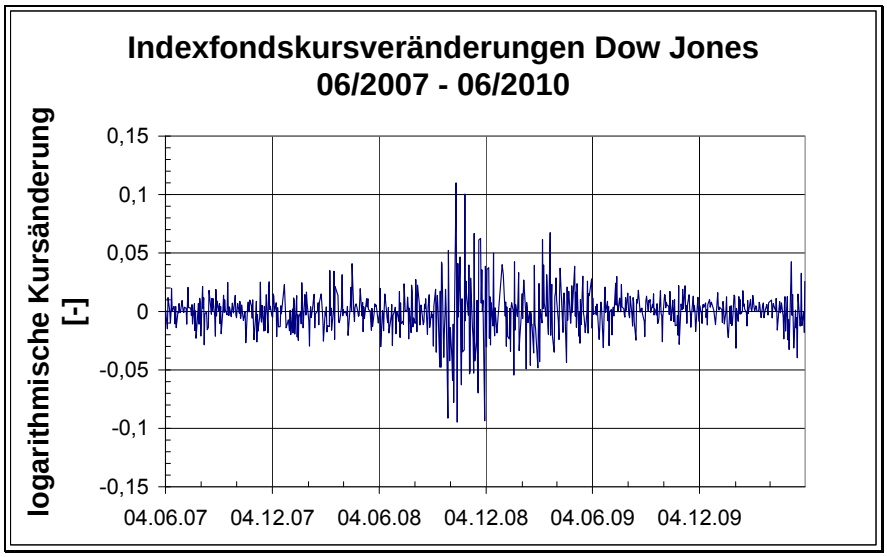


Abbildung 22: Tägliche logarithmische Kursveränderungen 06/2007 - 06/2010

4.2.8. Das Zeitproblem bei der Modellbildung

Alle gezeigten Kursverläufe sind im Rahmen des Planungsprozesses dahingehend zu interpretieren, welcher Zeitraum aus der Vergangenheit für die zukünftige Entwicklung des Unternehmens als relevant betrachtet wird, da dies ja die Eingangsparameter für die Monte Carlo Simulationen liefern wird. Die zuvor gezeigten Darstellungen geben schon einen Eindruck über die Schwierigkeiten mit denen man es hier zu tun hat. Gerade bei der erstmaligen Planung unter Einbeziehung von Unsicherheiten und Planung mittels Monte Carlo Simulation stellt sich daher die Frage der Auswahl des passenden Betrachtungszeitraums für die Modellierung einer Unsicherheit.

Liegt der Planung bereits aus der Vergangenheit eine klare Strategie zugrunde, so sind diese Zeiträume – je nach Unsicherheit – zum Zweck der Vergleichbarkeit schon vorgegeben. Die Berücksichtigung spezieller Umstände – wie der Finanzkrise 2008 – darf dennoch durch das Management nicht außer Acht gelassen werden.

4.3. Das Finanzplanungsmodell

Das Modell der Finanzplanung setzt sich im Rahmen dieser Arbeit aus zwei Bestandteilen zusammen, einem *statischen Modell* erstellt in Excel und einem *dynamischen Simulationsmodell* erstellt in MATLAB R2009a.

Das dynamische Modell geht vom statischen Modell aus. Mit Matlab sind sowohl statische, wie auch dynamische Simulationen – in denen Unsicherheiten eingehen – durchführbar.

In den Kapiteln 5 und 6 sind die beiden Bestandteile im Detail dargestellt.

5. Statisches Modell

5.1. Modellbeschreibung

Das Finanzplanungsmodell besteht, wie schon zuvor beschrieben, aus den Elementen:

- Plan Gewinn- und Verlustrechnung
- Plan Kapitalflussrechnung
- Plan Bilanz

Das Modell geht – um die Auswirkungen der Finanzrisiken zu erkennen – grundsätzlich von konstanten Absatzmengen und –preisen für den gesamten Planungszeitraum, also von konstanten Umsatzerlösen aus. Das gleiche gilt kostenseitig auch für die Fixkosten. Der Planungszeitraum beträgt drei Jahre. Die Planungsintervalle sind Quartale. Dieses Kapital zeigt die Finanzplanung für ein Quartal. Im Anhang Kapitel 11.2 bis 11.4 findet sich die Planung für die ersten vier Quartale und die weiteren beiden Jahre.

5.2. Inputparameter und Randbedingungen

5.2.1. Betriebliche Erlöse

Das Modellunternehmen ist ein mittelständisches Produktionsunternehmen, das auf zwei Märkten tätig ist. Einerseits befindet sich der Absatzmarkt im gleichen Währungsbereich in dem sich auch die Herstellung befindet, im Euro-Raum. Andererseits setzt das Unternehmen Produkte im US-Dollar-Raum ab. Basisannahme sind gleich große Absatzmengen (á 70.000 Stück). Die Preisbildung geht von einem Wechselkurs zwischen USD und EUR von 1,2 aus, woraus sich die Stückpreise von 100 EUR bzw. 120 USD ergeben. Am Beginn der Planungsperiode ist der Wechselkurs 1,22446.

Daraus ergeben sich Umsatzerlöse pro Quartal von ca. 13,9 Mio. EUR.

Umsatzerlöse pro Quartal

Verkaufte Ware (EUR- Markt)	70.000 Stk.
Verkaufspreis	100,00 EUR
Umsatzerlöse	7.000.000 EUR
Verkaufte Ware ($- Markt)	70.000 Stk.
Verkaufspreis	120,00 USD
Umsatzerlöse	8.400.000 USD
Wechselkurs USD/EUR	1,22446
Umsatzerlöse ($-Markt)	6.860.167 EUR
Gesamte Umsatzerlöse	**13.860.167 EUR**

Abbildung 23: Umsatzerlöse

5.2.2. Kosten

Die variablen Kosten eines hergestellten Teiles setzen sich aus den Materialkosten, den Energiekosten und sonstigen Fertigungskosten zusammen. Dabei stellen die Materialaufwendungen jene für die Rohstoffe Aluminium und Kupfer, sowie einem allgemeinen Materialkostenzuschlag dar. Der Energiekostenaufwand wird durch die Erdgasaufwendungen beschrieben.

Variable Herstellungskosten pro Stück

Aluminium	9,80 EUR
Kupfer	9,80 EUR
Energiekosten (Erdgas)	9,80 EUR
Materialaufwand	5,00 EUR
Sonstige Fertigungskosten	5,00 EUR
Variable Herstellungskosten pro Stück	**39,40 EUR**

Abbildung 24: Variable Herstellungskosten pro Stück

Über die hergestellte Menge erhält man die gesamten variablen Kosten je Quartal mit ca. 5,5 Mio. EUR. Die hergestellte Menge entspricht der verkauften Menge.

Als Fixkosten gehen im gegenständlichen Modell Personalaufwendungen, Abschreibungen, sowie sonstige Fixkosten ein.

Für die Abschreibungen wird von einer quartalsweisen linearen Abschreibung eines aggregierten Anlagenwertes über 10 Jahre ausgegangen. Interne und externe Abschreibung ist hierbei ident.

Fixe Kosten pro Quartal	
Personalkosten	4.500.000 EUR
Abschreibungen	1.500.000 EUR
sonstige fixe Kosten	150.000 EUR
Fixe Kosten total	**6.150.000 EUR**

Abbildung 25: Fixe Kosten

5.2.3. Bankkredit – langfristiges Fremdkapital

Als Außenfinanzierung existiert ein langfristiger Bankkredit mit folgenden Rahmenbedingungen.

Rahmenbedingungen:

Kredithöhe zu Beginn der Laufzeit	70.000.000,- EUR
Kredithöhe zu Beginn der Planungsperioden[13]	56.000.000,- EUR
Kreditlaufzeit	10 Jahre / 40 Quartale
Kreditzinsen[14] (Aufschlag auf EURIBOR)	3%
Disagio	0%

Tabelle 1: Bankkredit

Ein detaillierter Tilgungsplan findet sich im Anhang in Kapitel 11.1.

5.2.4. Staatsanleihe – langfristige Finanzanlage

Als langfristige Finanzanlage (nach IFRS bzw. IAS 39: „held to maturity“) existiert eine Staatsanleihe als Gläubigerwertpapier mit folgenden Rahmenbedingungen.

[13] Beginn des neunten Quartals der Kreditlaufzeit.

[14] Basis: Jahreszinssatz mit quartalsweiser Anpassung an den EURIBOR. Der Nominalzinssatz entspricht dem Effektivzinssatz.

Rahmenbedingungen:

Anleihe	AUSTRIA 03/18 MTN[15]
Kaufdatum	15.01.2003
Laufzeit	15 Jahre
Währung	EUR
Kupon	fest, 4,65%
Nominale	1.000 EUR
Volumen	20.000 Stück

Tabelle 2: Anleihe

Durch diese Anleihe resultieren jährliche Kuponzahlungen in der Höhe von 930.000 EUR, die im ersten Quartal jedes Planungsjahres ausgezahlt werden.

5.2.5. Gezeichnetes Kapital

Um die Unterschiede zwischen einem mit einem hohen Anteil an gezeichnetem Kapital finanzierten Unternehmen und einem mit weniger hohem Anteil darstellen zu können, wurde im Rahmen der Arbeit zwischen zwei Fällen unterschieden. Beim Unternehmen mit dem hohen Anteil an gezeichnetem Kapital beträgt es – konstant über den Planungszeitraum – 20 Mio. EUR. Beim anderen Fall nur 5 Mio. EUR.

Dieser Unterschied stellt sich direkt durch die flüssigen Mittel dar, die zu Beginn der Planungsperiode im Fall des solide finanzierten Unternehmens 16 Mio. EUR und im anderen Fall nur 1 Mio. EUR betragen.

5.2.6. Eigenkapitalkosten

Die Eigenkapitalkosten in gegenständlichem Modell ergeben sich aus der erwarteten Rendite auf das Eigenkapital. Hier wurden 12% veranschlagt. In der Praxis kann die-

[15] 4,65% Bundesanl. 03-18/1/144A, WKN: 728025, ISIN: AT0000385745

ser Kostensatz zum Beispiel mit Hilfe des Capital Asset Pricing Models (CAPM) oder des Arbitrage Pricing Models (APM) ermittelt werden. Bei diesen Verfahren wird versucht, die Entscheidungen von Investoren auf dem Kapitalmarkt nachzubilden und daraus deren Renditeerwartungen abzuschätzen (vgl. Schmeisser (2010)).

5.3. Rechenmodell

5.3.1. Plan- Gewinn- und Verlustrechnung

In der unten gezeigten G&V gehen die zuvor beschriebenen *Umsatzerlöse*, *variable* und *fixe Kosten* ein. Zur Vereinfachung des Modells wurde auf die Berücksichtigung von *sonstigen betrieblichen Erträgen oder Aufwendungen*, wie zum Beispiel Garantierückstellungen verzichtet. Daraus ergibt sich das *EBIT*.

Das *Finanzergebnis* ergibt sich im statischen Modell ausschließlich aus der Kuponzahlung der Anleihe und den Kreditzinsaufwendungen. Die ebenfalls in diesen G&V-Bereich eingehenden Fonds, sind im statischen Modell – aufgrund der konstant gehaltenen Kurse – ohne Fair Value Erträge.

Die Summe aus EBIT und Finanzergebnis ergibt das *EGT*. Die *Betriebsüberleitung* hat – aufgrund der Erhaltung der Übersichtlichkeit des Modells – ebenfalls keinen Einfluss auf die Ergebnisse in der G&V. Die kalkulatorischen und finanzbuchhalterischen Abschreibungen und Zinsen sind als ident angenommen. Daher entspricht das *EBT* dem *EGT*.

Das Modell geht von ausschließlich einem Produktionsstandort in Österreich aus. Als *Steueraufwand* wird daher die österreichische Körperschaftssteuer mit 25% vom EBT angenommen.

Der *Quartals*- bzw. auch der *Jahresüberschuss* ergibt sich schließlich indem der Steueraufwand vom EBT abgezogen wird.

Gewinn und Verlustrechnung

	Jahr1 Q1
Umsatzerlöse	**13.860.167**
- Variable Kosten	-5.516.100
Deckungsbeitrag	**8.344.067**
- Fixe Kosten	-6.150.000
+/- sonstige betriebliche Erträge/Aufwendungen	0
Ergebnis der betrieblichen Tätigkeit / EBIT	**2.194.067**
+/- Erträge/(Aufwendungen bzw. Abschreibungen) aus Beteiligungen, anderen Wertpapieren (Fair Value) und Ausleihungen	930.000
- Zinsen und ähnliche Aufwendungen	-560.000
Finanzergebnis	**370.000**
Ergebnis der gewöhnlichen Geschäftstätigkeit / EGT	**2.564.067**
+/- Betriebsüberleitung	*0*
Ergebnis vor Steuern / EBT	**2.564.067**
Steuern (25%)	*641.017*
Quartalsüberschuss	**1.923.050**

Abbildung 26: Gewinn- und Verlustrechnung

Betriebsüberleitung

+ kalkulatorische Abschreibungen	1.500.000
+ kalkulatorische Zinsen	560.000
+ kalkulatorische Gehälter	0
+ kalkulatorische betriebliche Risiken	0
- Fremdkapitalzinsen	-560.000
- Finanzbuchhalterische Abschreibungen	-1.500.000
- Schäden / Risiken	0
Total	0

Abbildung 27: Betriebsüberleitung

5.3.2. Plan- Kapitalflussrechnung

Die Kapitalflussrechnung setzt sich aus den folgenden Bereichen zusammen:

- Cash Flow
- Working Capital
- Langfristbereich

- Gesellschafterbereich / Finanzierungstätigkeit

Die Summe der Ergebnisse dieser Bereiche ergibt den Cash-Überschuss bzw. Bedarf an Kapital.

Im *Cash Flow Bereich* ergibt sich die Veränderung in den Rückstellungen ausschließlich aus den Steuerrückstellungen.

Steuerrückstellungen werden quartalsweise in Höhe der Quartalssteuern gebildet. Im Falle von negativen Steuerbemessungsgrundlagen werden im Rechenmodell negative Steueraufwendungen angesetzt, sprich Steuerrückstellungen aufgelöst. Die gesamten Jahressteuerzahlungen werden jeweils im zweiten Quartal geleistet, das heißt, die Steuerrückstellungen aus dem Vorjahr in exakt gleicher Höhe aufgelöst. Abbildung 28 zeigt den Verlauf der Bildung und Auflösung von Steuerrückstellungen am Beispiel des ersten Jahres.

Steuerrückstellungen	Q1	Q2	Q3	Q4	**Jahr 1**
Bildung Steuerrückstellungen (Jahr 1)	641.017	412.892	417.267	421.642	**1.892.817**
Auflösung Steuerrückstellungen (Jahr 0)	0	-2.000.000	0	0	**-2.000.000**

Abbildung 28: Steuerrückstellungen

Das *Working Capital* verändert sich ausschließlich im ersten Quartal über Abbau von Lieferforderungen und –verbindlichkeiten. Diese sind zu Beginn der Planungsperiode jeweils 10 Mio. EUR. Ab dem ersten Quartal betragen die offenen Forderungen konstant rund 1,4 Mio. EUR und die offenen Verbindlichkeiten rund 550.000 EUR. Diese bleiben dann bis zum Ende der Planung konstant auf diesem Wert. Details sind in Abbildung 29 und Abbildung 30 dargestellt.

Das Zahlungsziel forderungs- und verbindlichkeitsseitig ist mit 30 Tagen angenommen. Als Steuersatz ist hier die Umsatzsteuer heranzuziehen. Dieser wird mit den in Österreich gebräuchlichen 20% angesetzt. Forderungsseitig ergibt sich der geplante

Umsatz aus der G&V. Die Forderungen zum Start der Planungsperiode werden der Eröffnungsbilanz entnommen.

Verbindlichkeitsseitig sind die Kosten der hergestellten Menge der Kostenrechnung zu entnehmen. Mit diesen Informationen kann man die Umschlagshäufigkeit und die offenen Forderungen am Ende der Planungsperiode mit den folgenden Formeln errechnen (vgl. Seebacher, W. (2008)).

$$Umschlagshäufigkeit = \frac{Tage_pro_Jahr}{Zahlungsziel} \tag{5-1}$$

$$Offene_Forderungen = \frac{geplanter_Umsatz \bullet (1 + Umsatzsteuer)}{Umschlagshäufigkeit_Forderungen} \tag{5-2}$$

$$Offene_Verbindlichkeiten = \frac{Kosten_für_hergestellte_Menge \bullet (1 + Umsatzsteuer)}{Umschlagshäufigkeit_Verbindlichkeiten} \tag{5-3}$$

Die Veränderung von Forderungen und Verbindlichkeiten, die in die Kapitalflussrechnung eingehen, ergeben sich letztlich durch Differenzbildung der offenen Forderungen bzw. Verbindlichkeiten am Ende der Periode mit jenen zu Beginn (z.B. Lieferverbindlichkeiten: 551.610 – 10.000.000 = -9.448.390; äquivalent bei den Lieferforderungen, jedoch mit Vorzeichenwechsel).

Lieferforderungen	Jahr1 Q1
Umschlagshäufigkeit Forderungen	12
Zahlungsziel	30
Offene Forderungen	1.386.017
geplanter Umsatz	13.860.167
Steuer (Mehrwertsteuer)	20%
Forderungen (Start Periode)	10.000.000
-/+ Erhöhung/Senkung der Lieferforderungen	**8.613.983**

Abbildung 29: Lieferforderungen

Lieferverbindlichkeiten	Jahr1 Q1
Umschlagshäufigkeit Verbindlichkeiten	12
Zahlungsziel	30
Offene Verbindlichkeiten	551.610
Kosten für hergestellte Menge	5.516.100
Steuer (Mehrwertsteuer)	20%
Verbindlichkeiten (Start Periode)	10.000.000
+ / - Erhöhung / Senkung der Lieferverbindlichkeiten	**-9.448.390**

Abbildung 30: Lieferverbindlichkeiten

Der Lagerstand ist sowohl zu Beginn der Planungsperiode, wie auch während der Planungsperiode mit 10 Mio. EUR konstant.

Lager	Jahr1 Q1
Lagerstand am Periodenanfang	10.000.000
Lagerstand am Periodenende	10.000.000
- / + Erhöhung / Senkung des Lagers	**0**

Abbildung 31: Lagerbestand

Im *Langfristbereich* – der sich aus Investitionen und der Veränderung langfristiger Verbindlichkeiten zusammensetzt – erfolgen jeweils im vierten Quartal Investitionen in Höhe der Jahresabschreibungen, also von 6 Mio. EUR.

Im *Gesellschafterbereich* werden in gegenständlichem Modell nur die Dividendenzahlungen an die Unternehmenseigentümer ausgewiesen. Diese erfolgen jeweils im zweiten Quartal einer Planungsperiode in Höhe von 30% des Jahresüberschusses der Vorperiode.

KAPITALFLUSSRECHNUNG

	Jahr1 Q1
Quartalsüberschuss	1.923.050
+/- Abschreibungen/Zuschreibungen auf Gegenstände des AV	1.500.000
+/- Zunahme/Abnahme der Rückstellungen	641.017
- aktivierte Eigenleistungen	0
I Cash Flow	**4.064.067**
-/+ Erhöhung/Senkung der Lieferforderungen	8.613.983
+/- Erhöhung/Senkung der Lieferverbindlichkeiten	-9.448.390
-/+ Erhöhung/Senkung des sonstigen Umlaufvermögens	0
+/- Erhöhung/Senkung der sonstigen Verbindlichkeiten	0
-/+ Erhöhung/Senkung des Lagers	0
II Working Capital	**-834.407**
- Investitionen	0
+/- Erhöhung/Senkung von langfristigen Verbindlichkeiten	-1.750.000
III Langfristbereich	**-1.750.000**
+ Einzahlungen aus Kapitalerhöhung/Einlagen der Gesellschafter	0
- Auszahlungen an die Gesellschafter	0
+ Einzahlungen aus der Begebung von Anleihen und aus der Aufnahme von (Finanz-)Krediten	0
- Auszahlungen für die Tilgung von Anleihen und (Finanz-)Krediten	0
- Dividenden	0
IV Gesellschafterbereich / Finanzierungstätigkeit	0
I + II + III + IV (Cash-Überschuss/Bedarf)	**1.479.660**

Abbildung 32: Kapitalflussrechnung

5.3.3. Plan- Bilanz

Abbildung 33 zeigt die Eröffnungsbilanz des Modellunternehmens. Neben den bereits in den Kapiteln 5.2 und 5.3.2 beschriebenen Bilanzgrößen ist aktivaseitig noch die Höhe der Sachanlagen von 60 Mio. EUR zu ergänzen. Passivaseitig weist die Eröffnungsbilanz noch den Bilanzgewinn der Vorperiode sowie die dazugehörigen Steuerrückstellungen auf.

Aktiva	Ende Jahr 0
Anlagevermögen	
Immaterielle Vermögensgegenstände	0
Sachanlagen	60.000.000
Finanzanlagen kurzfristig	4.113.673
Finanzanlagen langfristig	20.000.000
Summe Anlagevermögen	84.113.673
Umlaufvermögen	
Vorräte	10.000.000
Forderungen aus Lieferungen und Leistungen und sonstige Forderungen	10.000.000
Flüssige Mittel	16.000.000
Summe Umlaufvermögen	36.000.000
Total Vermögen	**120.113.673**

Passiva	Ende Jahr 0
Eigenkapital	
Gezeichnetes Kapital	20.000.000
Kapitalrücklagen	0
Finanzanlagen	24.113.673
Bilanzgewinn/Bilanzverlust	8.000.000
Summe Eigenkapital	52.113.673
Rückstellungen	
Pensionsrückstellungen	0
Steuerrückstellungen	2.000.000
Sonstige Rückstellungen	0
Verbindlichkeiten	
Langfristige Verbindlichkeiten	56.000.000
Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen	10.000.000
Sonstige Verbindlichkeiten	0
Total Kapital	**120.113.673**

Abbildung 33: Eröffnungsbilanz

Mit folgenden Überführungsschritten werden die Ergebnisse aus der Kapitalflussrechnung letztlich in die Planbilanz übergeführt.

Aktiva:

- Abschreibungen + Investitionen	→	Sachanlagen
- Erhöhung des Lagerstandes	→	Vorräte
- Erhöhung der Lieferforderungen	→	Forderungen aus Lieferungen und Leistungen
+ Überschuß	→	Flüssige Mittel

Passiva:

+ Quartalsüberschuß + Kapitalerhöhungen + Auszahlungen an Gesellschafter + Dividenden	→	Bilanzgewinn
+ Zunahme Steuerrückstellungen	→	Steuerrückstellungen
+ Erhöhung von Langfristigen Verbindlichkeiten	→	Langfristige Verbindlichkeiten
+ Erhöhung der Lieferverbindlichkeiten	→	Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen

Daraus ergibt sich die Bilanz für das erste Planungsquartal wie in den folgenden Abbildungen gezeigt und in weiterer Folge für die zwölf Planungsperioden (siehe 11.4).

PLANBILANZ

Aktiva	**Ende Jahr 0**	Jahr1 Q1
Anlagevermögen		
Immaterielle Vermögensgegenstände	0	0
Sachanlagen	60.000.000	58.500.000
Finanzanlagen kurzfristig	4.113.673	4.113.673
Finanzanlagen langfristig	20.000.000	20.000.000
Summe Anlagevermögen	84.113.673	82.613.673
Umlaufvermögen		
Vorräte	10.000.000	10.000.000
Forderungen aus Lieferungen und Leistungen und sonstige Forderungen	10.000.000	1.386.017
Flüssige Mittel	16.000.000	17.479.660
Summe Umlaufvermögen	36.000.000	28.865.677
Total Vermögen	**120.113.673**	**111.479.349**

Abbildung 34: Bilanz: Aktiva

Passiva	**Ende Jahr 0**	Jahr1 Q1
Eigenkapital		
Gezeichnetes Kapital	20.000.000	20.000.000
Kapitalrücklagen	0	0
Finanzanlagen	24.113.673	24.113.673
Bilanzgewinn/Bilanzverlust	8.000.000	9.923.050
Summe Eigenkapital	52.113.673	54.036.723
Rückstellungen		
Pensionsrückstellungen	0	0
Steuerrückstellungen	2.000.000	2.641.017
Sonstige Rückstellungen	0	0
Verbindlichkeiten		
Langfristige Verbindlichkeiten	56.000.000	54.250.000
Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen	10.000.000	551.610
Sonstige Verbindlichkeiten	0	0
Total Kapital	**120.113.673**	**111.479.349**

Abbildung 35: Bilanz: Passiva

6. Dynamisches Modell

6.1. Überführung des statischen in ein dynamisches Modell

Aus dem statischen Modell wurde mittels MATLAB R2009a ein Modell nachgebaut. Dieses erlaubt die Durchführung von Monte Carlo Simulationen, die Erstellung von Boxplots, die die Verteilung eines Ergebnisses über die Planungsintervalle zeigen und die Darstellung von Ergebnissen aus den Sensitivitätsanalysen in 3d-Diagrammen.

Um nicht bei jedem Durchlauf der Monte Carlo Simulation alle Unsicherheiten neu simulieren zu müssen – da das sehr zeitintensiv ist – wurden für den Input der Unsicherheiten so genannte Lookup-Matrizen kreiert. Dafür wurden die Unsicherheiten einmal für alle Planungsperioden simuliert und in der Lookup Matrix gespeichert. Die einzelnen Simulationen greifen dann nur noch auf die jeweils erforderliche(n) Matrize(n) zu.

6.2. Struktur des dynamischen Modells

Das dynamische Modell stellt sich entsprechend Abbildung 36 dar. Die Struktur entspricht einem klassischen Risikomanagementregelkreis mit den folgenden Schritten:

- Identifikation und Beschreibung der Risiken (im Bild als Input und Risiken dargestellt)
- Analyse und Bewertung (im Bild als Plan Budget und Management Info bezeichnet)
- Umgang mit dem Risiko (im Bild als Entscheidungsebene und Umgang mit den Risiken dargestellt)

Grün hinterlegte Felder sind im dynamischen Modell modelliert. Blau hinterlegte Risiken stellen die wichtigsten weiteren Risiken dar, die allerdings in gegenständlichem Modell nur als Konstante eingehen. Auf der Entscheidungsebene ist Managementin-

put erforderlich, der sich auf den Umgang mit den Risiken auswirkt. Externe Hedgingmöglichkeiten mit Finanzinstrumenten sind aufgrund der vielfältigen Möglichkeiten im Modell aktuell nicht verwirklicht.

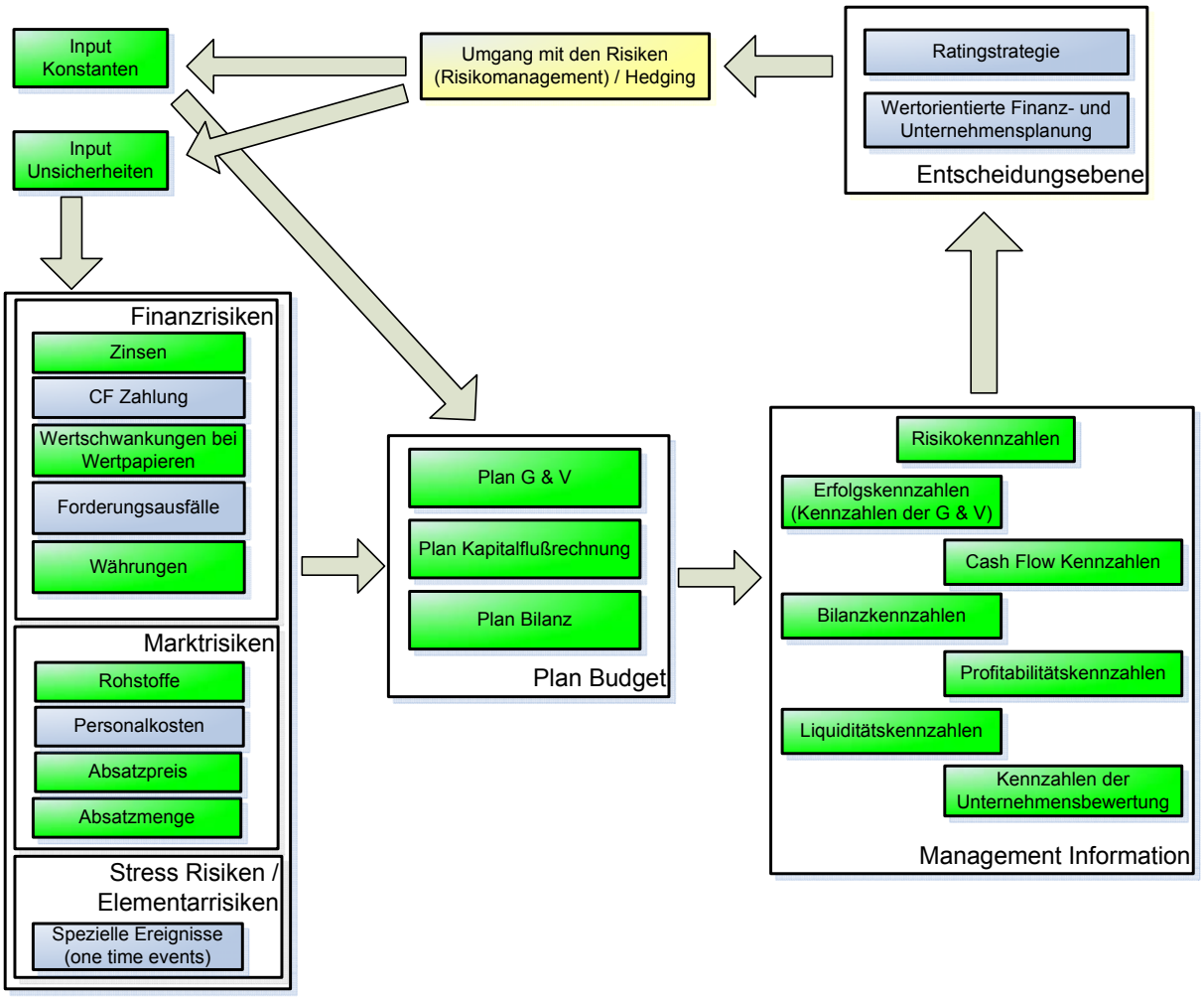


Abbildung 36: Struktur des dynamischen Modells

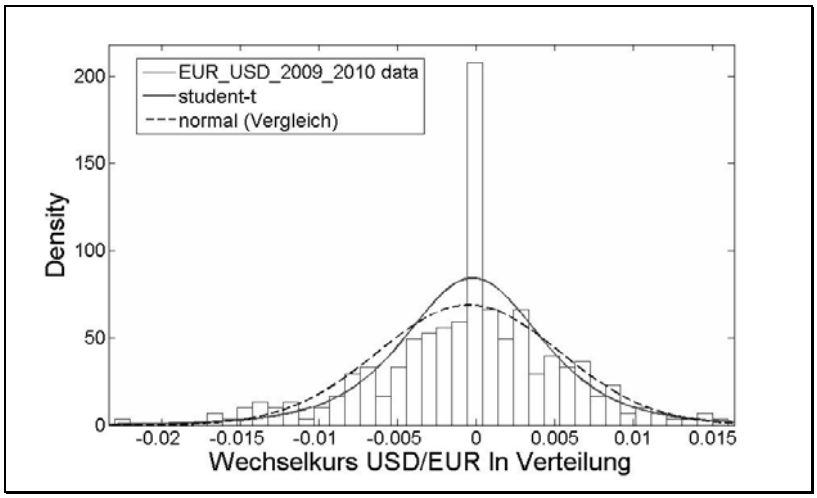
6.3. Input der Unsicherheiten

Die in der Folge gezeigten Verteilungsfunktionen sind beschrieben durch tägliche Erwartungswerte bzw. Tagesvolatilitäten.

6.3.1. Wechselkurs

Wechselkurse wurden mit einer Student-t Verteilung simuliert, deren Parameter sich aus den historischen Kursdaten auf Basis der Betrachtung des letzten Jahres vor der Planungsperiode ergeben.

Die folgende Abbildung zeigt die Näherung der Student-t- – und als Vergleich der Normalverteilung – an das Histogramm der Wechselkurse. Man erkennt, dass die Student-t Verteilung das Histogramm besser annähert als die Normalverteilung. Die Tabelle zeigt die Parameter der gewählten Verteilung (Erwartungswert, Standardabweichung *sigma*, Freiheitsgrade *nu*) und im Vergleich dazu, die nicht herangezogenen entsprechenden Parameter für einen Betrachtungszeitraum von zwei und drei Jahren. Man sieht vor allem die großen Unterschiede zum dreijährigen Betrachtungszeitraum, der sogar tendenziell von einem positiven Erwartungswert ausgeht.



LN(Quotient) - student t	Basis 1 Jahr	Basis 2 Jahre	Basis 3 Jahre
Schlusskurs	1,22446	1,22446	1,22446
Erwartungswert	-0,00023479800	-0,00027438	0,000123309
Sigma	0,00447494	0,00581689	0,00491972
nu	4,41973	3,44268	3,08525

Abbildung 37: Verteilungsfunktion Wechselkurs USD/EUR für ein Jahr Betrachtungszeitraum

6.3.2. EURIBOR-Zinssatz

War es beim Wechselkurs noch möglich eine rein analytische Betrachtung ohne Einflussnahme einer Expertenmeinung für die Simulation heranzuziehen und auch für den Planungszeitraum sinnvolle Prognosen zu erwarten, so ist dies beim EURIBOR-Zinssatz nicht mehr möglich. Wie in Abbildung 38 klar zu erkennen ist, sind die dargestellten Mittelwerte, Maxima und Minima in einer extremen Weise vom Betrachtungszeitraum abhängig, was durch die spezielle weltweite ökonomische Lage seit 2007/08 zu begründen ist. Ohne dieses Hintergrundwissen und die entsprechende Interpretation hinsichtlich der zukünftigen Lage, wäre eine sinnvolle Modellierung dieser Unsicherheit, im Sinne des Realismus nicht Erfolg versprechend.

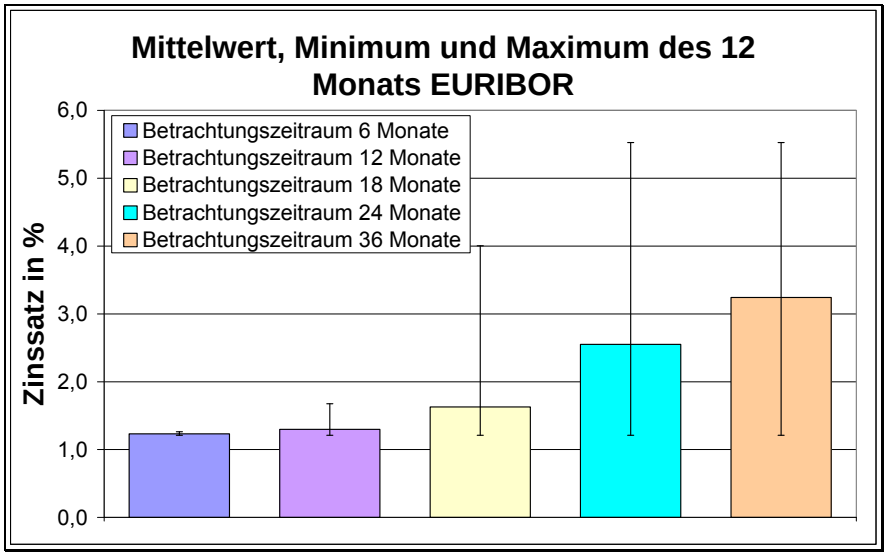


Abbildung 38: Boxplot für den 12m-EURIBOR über verschiedene Betrachtungszeiträume (der Endzeitpunkt ist jeweils der 01.06.2010)

Unter Berücksichtigung der speziellen ökonomischen Situation wurde für den Planungszeitraum von einem erneuten vorsichtigen Anstieg des 12m-EURIBOR-Zinssatzes ausgegangen und eine Dreiecksverteilung mit folgenden Parametern gewählt.

Absolut - Dreieck	
Minimum	0,9
Mittelwert / Erwartungswert	1,7
Maximum	2,4

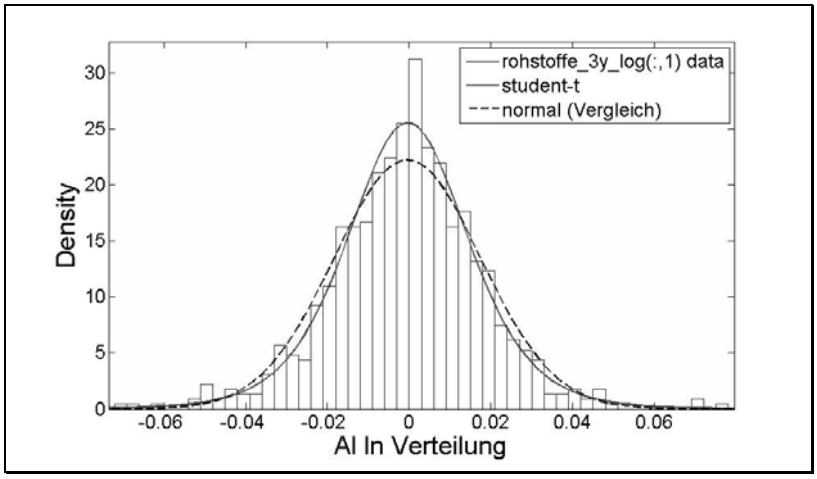
Abbildung 39: Verteilungsfunktion EURIBOR

6.3.3. Rohstoffpreise

Rohstoffpreise wurden mit Student-t Verteilungen simuliert, deren Parameter sich aus den historischen Preisen der Rohstoffe aus den letzten drei Jahren vor der Planungsperiode ergeben.

6.3.3.1. Aluminium

Auch beim Aluminiumpreis ist die Wahl des Betrachtungszeitraums essentiell für die zukünftige Simulation. Im dreijährigen Betrachtungszeitraum wird von negativen Erwartungswerten ausgegangen. Bei einer einjährigen Betrachtung wären positive Erwartungswerte zu simulieren. Generell ist zu erkennen, dass die Volatilitäten und auch die Freiheitsgrade sehr hoch sind.

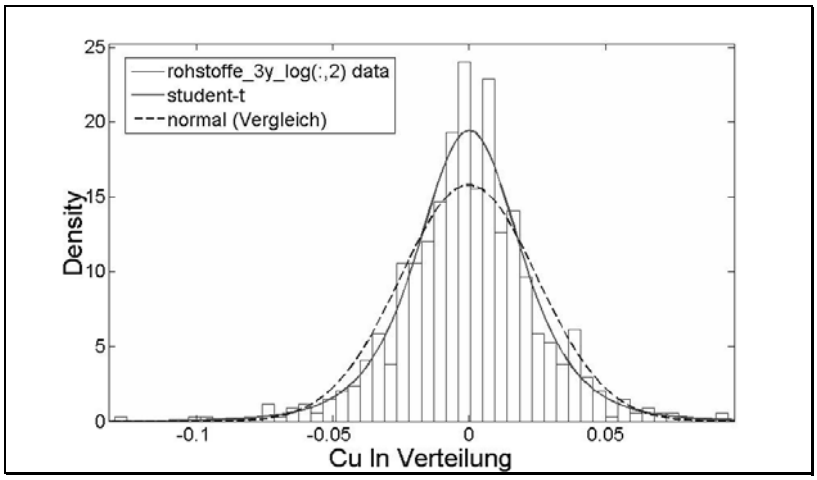


LN(Quotient) - student t Al	Basis 1 Jahr	Basis 2 Jahre	Basis 3 Jahre
Schlusskurs	2003	2003	2003
Erwartungswert	0,00148138000	-0,000517382	-0,000329737
Sigma	0,0166326	0,0175145	0,0150309
nu	9,8939	9,73318	6,57978

Abbildung 40: Verteilungsfunktion Aluminiumpreis für drei Jahre Betrachtungszeitraum

6.3.3.2. Kupfer

Kupfer weist bei einer dreijährigen Betrachtung einen schwach positiven Erwartungswert und eine sehr hohe Volatilität auf.

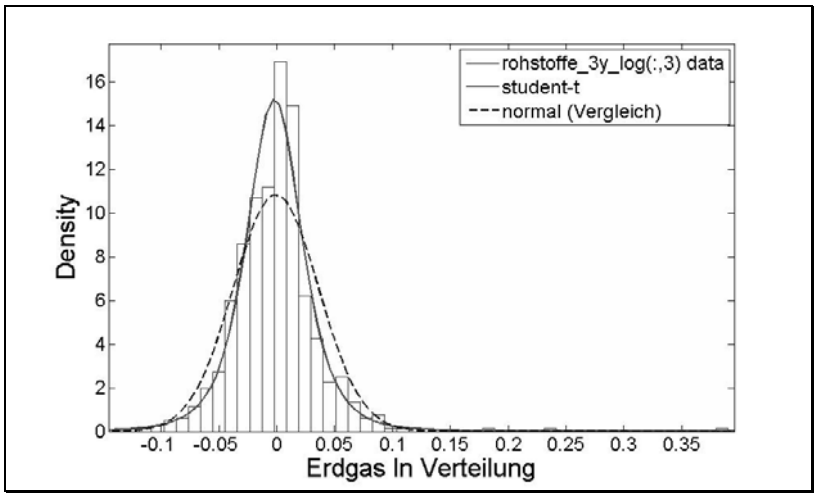


LN(Quotient) - student t Cu	Basis 1 Jahr	Basis 2 Jahre	Basis 3 Jahre
Schlusskurs	6800	6800	6800
Erwartungswert	0,00126474000	-0,000203701	3,47746E-05
Sigma	0,0183613	0,0213483	0,0194132
nu	13,5573	4,62969	4,62397

Abbildung 41: Verteilungsfunktion Kupferpreis für drei Jahre Betrachtungszeitraum

6.3.3.3. Erdgas

Bei Erdgas ergeben sich immer negative Erwartungswerten. Bei einem Betrachtungszeitraum von drei Jahren jedoch nur halb so stark. Die Volatilität ist noch größer als bei Kupfer.



LN(Quotient) - student t Erdgas	Basis 1 Jahr	Basis 2 Jahre	Basis 3 Jahre
Schlusskurs	149,74	149,74	149,74
Erwartungswert	-0,00419776000	-0,00423132	-0,00215844
Sigma	0,0258392	0,0278059	0,0245351
nu	3,53355	4,657	3,77133

Abbildung 42: Verteilungsfunktion Erdgaspreis für drei Jahre Betrachtungszeitraum

6.3.3.4. Korrelation

Abbildung 43 zeigt die Korrelationsmatrix und die dazugehörige Cholesky-Matrix der Rohstoffe. Die Korrelationen ergeben sich – wie schon zuvor beschrieben für die dreijährigen Betrachtungszeiträume.

Korrelationsmatrix			
	Al	Cu	Erdgas
Al	1,0000	0,7091	0,1623
Cu	0,7091	1,0000	0,1683
Erdgas	0,1623	0,1683	1,0000
Cholesky Matrix			
	Al	Cu	Erdgas
Al	1,0000	0,7091	0,1623
Cu	0,0000	0,7051	0,0754
Erdgas	0,0000	0,0000	0,9839

Abbildung 43: Korrelationsmatrix und Cholesky-Matrix Rohstoffe

Die Matrizen zeigen eine hohe Korrelation zwischen Aluminium und Kupfer. Auch Erdgas korreliert positiv, jedoch weitaus schwächer. Korrelationen von eins bedeuten „ideale“ Korrelationen, das heißt immer wenn eine Größe steigt (sinkt), steigt (sinkt)

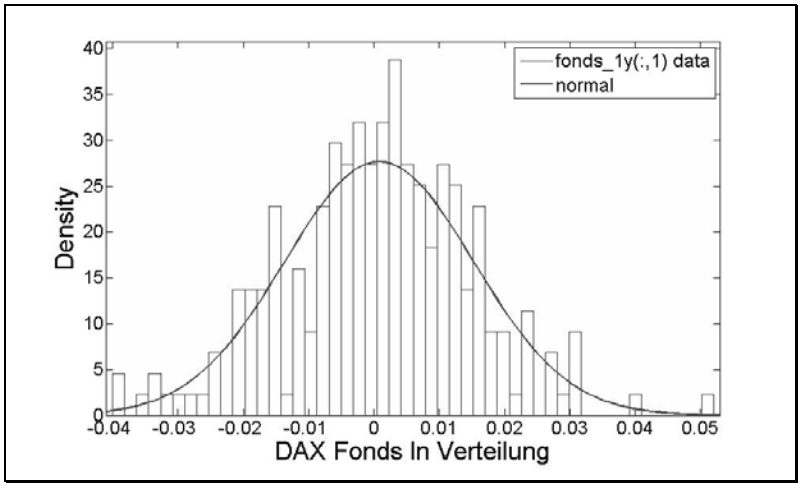
auch die andere Größe. Negative Korrelationen und daher innere Hedgingpotentiale gibt es zwischen den Rohstoffen nicht.

6.3.4. Indexfonds

Als kurzfristige Finanzanlagen („Available for sale"- Finanzinstrumente) befinden sich zwei verschiedene Indexfonds als Eigentümerwertpapiere im Unternehmen. Die Fondsentwicklung wurde mit Normalverteilungen simuliert, deren Parameter sich aus den historischen Preisen der Fonds aus dem letzten Jahr vor der Planungsperiode ergeben.

6.3.4.1. DAX Indexfonds

Sowohl beim DAX Indexfonds, wie auch beim DJ Indexfonds ist durch die Wahl von einem Jahr als Betrachtungszeitraum zur Erstellung der Verteilungsfunktion von leicht positiven Erwartungswerten auszugehen. Wären zwei oder drei Jahre angenommen, wäre dieser negativ. Die Verteilungsfunktion ist eine Normalverteilung. Die Volatilität ist relativ hoch.

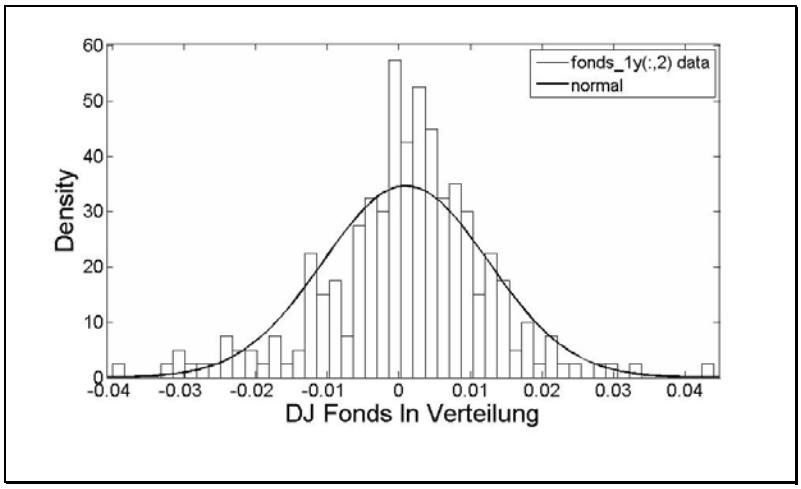


LN(Quotient) - normal DAX	Basis 1 Jahr	Basis 2 Jahre	Basis 3 Jahre
Schlusskurs	59,5969	59,5969	59,5969
Erwartungswert	0,00079661500	-0,00036437100	-0,00040656200
Sigma	0,014415	0,0212998	0,0190204

Abbildung 44: Verteilungsfunktion DAX Indexfonds für ein Jahr Betrachtungszeitraum

6.3.4.2. Dow Jones Indexfonds

Auch die DJ Fondsverteilungsfunktion ist durch eine Normalverteilung angenähert.



LN(Quotient) - normal			
DJ	Basis 1 Jahr	Basis 2 Jahre	Basis 3 Jahre
Schlusskurs	104,95	104,95	104,95
Erwartungswert	0,00096270100	-0,00008481310	-0,00010965300
Sigma	0,0115012	0,0219584	0,0191379

Abbildung 45: Verteilungsfunktion DJ Indexfonds für ein Jahr Betrachtungszeitraum

6.3.4.3. Korrelation

Zwischen den beiden Indizes ist – wie bei den Rohstoffen – eine sehr hohe Korrelation zu erkennen wie die Korrelations- und Cholesky-Matrix zeigen.

Korrelationsmatrix		
	DAX	Dow Jones
DAX	1,0000	0,7171
Dow Jones	0,7171	1,0000
Cholesky Matrix		
	DAX	Dow Jones
DAX	1,0000	0,7171
Dow Jones	0,0000	0,6970

Abbildung 46: Korrelationsmatrix und Cholesky-Matrix Fonds

6.3.4.4. Ausweis der Fonds in der Finanzplanung

Im dynamischen Modell werden Kursgewinne – im Sinne eines fiktiven Verkaufes – in der G&V als Ertrag ausgewiesen. Kursverluste werden als Aufwand ausgewiesen. Da es sich in gegenständlichem Modell um einen Einzel- und nicht um einen Konzernabschluss handelt, sind diese Erträge auch steuerpflichtig.

Bilanziell werden die Fonds entsprechend des Fair Value Ansatzes mit dem Buchwert zum Bilanzstichtag bewertet (vgl. Grünberger, H. (2009), 16).

7. Simulationsprogramm

7.1. Simulationen am statischen Modell

Abbildung 47 zeigt die Simulationen am statischen Modell. Grau hinterlegte Felder zeigen an, welcher Parameter variiert wird. Variiert werden die Verteilung der Absatzmärkte, die Absatzmenge und der Absatzpreis. Simulation *stat1s* kennzeichnet einen Durchlauf mit dem Unternehmen mit 5 Mio. EUR gezeichnetem Kapital und 1 Mio. EUR flüssigen Mitteln zu Beginn der Planungsperiode. Die Anzahl der Simulationen spielt bei den statischen Untersuchungen keine Rolle. Das *statische Referenzszenario* ist *stat1*.

		Parameter										
		Absatzmarkt			Rohstoffe			Zinssatz	Fonds			
Simulation	Modell / Sensitivität	EUR-Raum	USD-Raum	Wechsel-kurs	Al	Cu	Erdgas	EURIBOR	Kurs DAX	Kurs DJ	Absatz-menge	Absatz-preis
stat1	M	50%	50%	k	k	k	k	k	k	k		
stat2	M	20%	80%	k	k	k	k	k	k	k		
stat3	M	80%	20%	k	k	k	k	k	k	k		
stat4	M	50%	50%	k	k	k	k	k	k	k	+20%	
stat5	M	50%	50%	k	k	k	k	k	k	k	+10%	
stat6	M	50%	50%	k	k	k	k	k	k	k		-20%
stat7	M	50%	50%	k	k	k	k	k	k	k		-10%
stat1s	M	50%	50%	k	k	k	k	k	k	k		
M…Modell, S…Sensitivität, k…konstant, v…variabel												

Abbildung 47: Simulationen am statischen Modell

7.2. Simulationen am dynamischen Modell

Am dynamischen Modell wurden 14 Simulationen durchgeführt. Sieben davon zum Zwecke einer Sensitivitätsanalyse und sieben zur Untersuchung des Einflusses der Unsicherheiten im Planungsmodell mit den gewählten Verteilungsannahmen. Variiert werden die Unsicherheiten Wechselkurs, Rohstoffe, Zinssatz und Fonds, sowie der Absatzmarkt. Die *dynamische Referenzsimulation* ist *dyn12* mit gleich großen Absatzmärkten und ausschließlich variablen Unsicherheiten.

5000 Durchläufe (20 Mio. EUR gezeichnetes Kapital)

		Parameter								
		Absatzmarkt			Rohstoffe			Zinssatz	Fonds	
Simulation	Modell / Sensitivität	EUR-Raum	USD-Raum	Wechsel-kurs	Al	Cu	Erdgas	EURIBOR	Kurs DAX	Kurs DJ
dyn1	S	50%	50%	v	k	k	k	k	k	k
dyn2	S	50%	50%	k	v	v	v	k	k	k
dyn3	S	50%	50%	k	k	k	k	v	k	k
dyn4	S	50%	50%	k	k	k	k	k	v	v
dyn5	S	50%	50%	v	v	v	v	v	v	v
dyn6	S	20%	80%	v	v	v	v	v	v	v
dyn7	S	80%	20%	v	v	v	v	v	v	v
dyn8	M	50%	50%	v	k	k	k	k	k	k
dyn9	M	50%	50%	k	v	v	v	k	k	k
dyn10	M	50%	50%	k	k	k	k	v	k	k
dyn11	M	50%	50%	k	k	k	k	k	v	v
dyn12	M	50%	50%	v	v	v	v	v	v	v
dyn13	M	20%	80%	v	v	v	v	v	v	v
dyn14	M	80%	20%	v	v	v	v	v	v	v

M…Modell, S…Sensitivität, k…konstant, v…variabel

Abbildung 48: Simulationen am dynamischen Modell (20 Mio. EUR gezeichnetes Kapital)

Die *Sensitivitätsuntersuchungen* erfolgten durch 25 Simulationen mit jeweils paarweisen Eingangswerten für Erwartungswert und Volatilität. Die Schrittweite der Eingangswerte wurde jeweils äquidistant (50%*Grenzwert) gewählt und bewegt sich auf der Achse der Erwartungswerte zwischen zwei Werten (-100%*Grenzwert und +100%*Grenzwert). Auf der Achse der Volatilität bewegen sich die Werte zwischen einer Volatilität von Null und 100%*Grenzwert in Schritten von jeweils 25%*Grenzwert.

Die Grenzwerte sind vom Erwartungswert und der Volatilität der Planungssimulation abgeleitet, wobei sinnvoller weise in etwa der doppelte Wert herangezogen wurde. Dadurch befindet sich die Planungssimulation immer auf den sich ergebenden Sensitivitätsflächen.

Die Sensitivitätsanalyse untersucht nicht nur die Auswirkungen von einer Variablen (Brünger (2009)), sondern auch das Zusammenspiel der Auswirkungen mehrerer Variablen um eventuelle interne Hedgingeffekte erkennen zu können. Es wurden zumindest 5.000 Simulationen durchgeführt, im Bedarfsfall auch mehr (bis zu 10.000).

Außerdem wurden die Simulationen dyn8 bis dyn14 für einen Fall mit 5 Mio. EUR anstelle von 20 Mio. EUR gezeichnetem Kapital erneut simuliert (Simulationen dyn8s bis dyn14s). Auch hier ist die Anzahl der Simulationen mit mindestens 5.000 gewählt.

5000 Durchläufe (5 Mio. EUR gezeichnetes Kapital)

		Parameter								
		Absatzmarkt			Rohstoffe			Zinssatz	Fonds	
Simulation	Modell / Sensitivität	EUR-Raum	USD-Raum	Wechsel-kurs	Al	Cu	Erdgas	EURIBOR	Kurs DAX	Kurs DJ
dyn8s	M	50%	50%	v	k	k	k	k	k	k
dyn9s	M	50%	50%	k	v	v	v	k	k	k
dyn10s	M	50%	50%	k	k	k	k	v	k	k
dyn11s	M	50%	50%	k	k	k	k	k	v	v
dyn12s	M	50%	50%	v	v	v	v	v	v	v
dyn13s	M	20%	80%	v	v	v	v	v	v	v
dyn14s	M	80%	20%	v	v	v	v	v	v	v
M…Modell, S…Sensitivität, k…konstant, v…variabel										

Abbildung 49: Simulationen am dynamischen Modell (5 Mio. EUR gezeichnetes Kapital)

7.2.1. Sensitivität Wechselkurs

Die Modellsensitivitätsuntersuchung hinsichtlich des Wechselkurses geht von Erwartungswerten von -0,0010 bis +0,0010 pro Tag (%/100) und Volatilitäten von 0,000 bis 0,020 pro Tag (%/100) aus. Jede der 25 möglichen Kombinationen wurde für diese, wie auch für die anderen Unsicherheiten simuliert.

Sensitivitätsuntersuchungen			
	Erwartungswert	Sigma	
Grenzwert	0,0010	0,020	
EW Achse	Erwartungswert	Sigma	Sigma Achse
100%	0,0010	0,000	0%
50%	0,0005	0,005	25%
0%	0,0000	0,010	50%
-50%	-0,0005	0,015	75%
-100%	-0,0010	0,020	100%

Abbildung 50: Sensitivitätssimulationen Wechselkurs

7.2.2. EURIBOR

Beim 12m-EURIBOR erfolgen die Simulationen mit Erwartungswerten von 2,00% bis 4,00% und Volatilitäten von 0,00% bis 2,00%.

Sensitivitätsuntersuchungen			
	Erwartungswert	Abweichung	
Basiswert	3%	2%	
EW Achse	Erwartungswert	Abweichung	Abw. Achse
100%	4,00%	0,00%	0%
50%	3,50%	0,50%	25%
0%	3,00%	1,00%	50%
-50%	2,50%	1,50%	75%
-100%	2,00%	2,00%	100%

Abbildung 51: Sensitivitätssimulationen 12m-EURIBOR

7.2.3. Rohstoffe

Die Rohstoffe gehen gemeinsam und korreliert in die Sensitivitätssimulationen ein. Aluminium und Kupfer werden mit Erwartungswerten von -0,0010 bis +0,0010 pro Tag (%/100) und Volatilitäten von 0,00 bis 0,03 pro Tag (%/100) simuliert, Erdgas mit Erwartungswerten von -0,0040 bis +0,0040 pro Tag (%/100) und Volatilitäten von 0,00 bis 0,04 pro Tag (%/100).

Sensitivitätsuntersuchungen	Al		
	Erwartungswert	Sigma	
Grenzwert	0,0010	0,0300	
EW Achse	Erwartungswert	Sigma	Sigma Achse
100%	0,0010	0,0000	0%
50%	0,0005	0,0075	25%
0%	0,0000	0,0150	50%
-50%	-0,0005	0,0225	75%
-100%	-0,0010	0,0300	100%

Sensitivitätsuntersuchungen	Cu		
	Erwartungswert	Sigma	
Grenzwert	0,0010	0,0300	
EW Achse	Erwartungswert	Sigma	Sigma Achse
100%	0,0010	0,0000	0%
50%	0,0005	0,0075	25%
0%	0,0000	0,0150	50%
-50%	-0,0005	0,0225	75%
-100%	-0,0010	0,0300	100%

Sensitivitätsuntersuchungen	Erdgas		
	Erwartungswert	Sigma	
Grenzwert	0,0040	0,0400	
EW Achse	Erwartungswert	Sigma	Sigma Achse
100%	0,0040	0,0000	0%
50%	0,0020	0,0100	25%
0%	0,0000	0,0200	50%
-50%	-0,0020	0,0300	75%
-100%	-0,0040	0,0400	100%

Abbildung 52: Sensitivitätssimulationen Rohstoffe

7.2.4. Fonds

Auch die Fonds gehen gemeinsam und korreliert in die Sensitivitätssimulationen ein. Beide weisen Erwartungswerte von -0,0020 bis +0,0020 pro Tag (%/100) und Volatilitäten von 0,00 bis 0,03 pro Tag (%/100) auf.

Sensitivitätsuntersuchungen	DAX Fonds		
	Erwartungswert	Sigma	
Grenzwert	0,0020	0,0300	
EW Achse	Erwartungswert	Sigma	Sigma Achse
100%	0,0020	0,0000	0%
50%	0,0010	0,0075	25%
0%	0,0000	0,0150	50%
-50%	-0,0010	0,0225	75%
-100%	-0,0020	0,0300	100%

Sensitivitätsuntersuchungen	Dow Jones Fonds		
	Erwartungswert	Sigma	
Grenzwert	0,0020	0,0300	
EW Achse	Erwartungswert	Sigma	Sigma Achse
100%	0,0020	0,0000	0%
50%	0,0010	0,0075	25%
0%	0,0000	0,0150	50%
-50%	-0,0010	0,0225	75%
-100%	-0,0020	0,0300	100%

Abbildung 53: Sensitivitätssimulationen Fonds

8. Ergebnisse und Interpretation

8.1. Ergebnisse aus dem statischen Referenzmodell

Tabelle 3 und Tabelle 4 zeigen die Resultate der Planung für das statische Referenzszenario in Form einer Kennzahlenzusammenstellung. In Tabelle 3 sieht man die Ergebnisse für die Annahme eines Anteils an gezeichnetem Kapital von 20 Mio. EUR und 16 Mio. EUR flüssigen Mitteln zu Beginn der Planungsperiode. Tabelle 4 zeigt das gleiche für die Annahme von 5 Mio. EUR gezeichnetem Kapital bzw. 1 Mio. EUR flüssiger Mittel. Die Planung zeigt Jahresüberschüsse für alle drei Jahre. Das Finanzergebnis stellt sich mangels Fondseinnahmen, die ja im statischen Modell nicht eingehen, negativ dar.

Betrachtet man jedoch den Cash Bereich, so zeigt sich ein Defizit (negativer Überschuss), der sich vor allem aus den Kredittilgungen, den Erhaltungsinvestitionen, die in Höhe der jährlichen finanzbuchhalterischen Abschreibungen eingehen, sowie aus Dividendenzahlungen ergeben. Laut Planung wird hier – vor dem Setzen von Maßnahmen – in allen drei Jahren von einem Defizit ausgegangen. Dadurch werden auch die flüssigen Mittel reduziert, was sich vor allem beim Fall mit geringen flüssigen Mitteln schon nach dem ersten Jahr als negatives Resultat darstellt. In diesem Fall müssen daher schon im ersten Jahr Finanzierungslösungen gefunden werden. Dies könnte zum Beispiel – wie man aus den Liquiditäten ersten bis dritten Grades erkennt – durch eine Reduktion der Vorratsposition erfolgen, ohne noch den Wertpapierbereich anzugreifen.

Die EBIT-Marge weist auf eine grundsätzlich gute Ertragskraft hin, die jedoch mit einem hohen Einsatz an Kapital erkauft wird, was relativ niedrige Ergebnisse bei ROCE und ROIC zeigen.

Das zeigt auch der EVA, der für alle drei Jahre von einer Wertvernichtung ausgeht. Das weist auf teures Kapital hin. Hinsichtlich der Kapitalkosten gehen die Rentabili-

tätsforderungen für das Eigenkapital von 12% aus, was auch den WACC bei relativ geringen Fremdkapitalkosten höher als den ROIC werden lässt. Die Kennzahlen der Schuldentilgungsfähigkeit sind aufgrund des insgesamt sehr hohen Eigenkapitalanteils gut.

Plan 20 Mio. Gesellschaftereinlage	Jahr		
	1	2	3
EBIT	8.776.267	8.776.267	8.776.267
Finanzergebnis	-1.205.000	-925.000	-645.000
Jahresüberschuss	5.678.450	5.888.450	6.098.450
Cash Flow (operativ)	11.571.267	11.958.450	12.168.450
Cash-Überschuss (gesamt) (*)	-4.663.140	-2.745.085	-2.598.085
Flüssige Mittel	11.336.860	8.591.776	5.993.691
EBIT-Marge	16%	16%	16%
ROCE	11%	10%	10%
ROIC	5%	5%	5%
Eigenkapitalquote	52%	57%	63%
Liquidität 1. Grades	464%	342%	232%
Liquidität 2. Grades	520%	397%	286%
Liquidität 3. Grades	930%	795%	672%
EVA	-3.001.104	-3.135.794	-3.288.124
dyn. Verschuldungsgrad	10,86	7,47	6,09
Zinsdeckungsgrad - ICR	4,11	4,73	5,57
Kapitalrückflussquote	10%	11%	12%
Free Cash Flow / Verbindlichkeiten	10%	14%	17%

*…Cash-Überschuss (gesamt) = Cash Flow (operativ) + Änderung Working Capital + CF aus Investitionen + CF aus Finanzierungstätigkeit

Tabelle 3: Kennzahlen aus dem statischen Modell (20 Mio. EUR gezeichnetes Kapital, 16 Mio. EUR flüssige Mittel zum Zeitpunkt t=0)

Plan 5 Mio. Gesellschaftereinlage	Jahr		
	1	2	3
EBIT	8.776.267	8.776.267	8.776.267
Finanzergebnis	-1.205.000	-925.000	-645.000
Jahresüberschuss	5.678.450	5.888.450	6.098.450
Cash Flow (operativ)	11.571.267	11.958.450	12.168.450
Cash-Überschuss (gesamt)	-4.663.140	-2.745.085	-2.598.085
Flüssige Mittel	-3.663.140	-6.408.224	-9.006.309
EBIT-Marge	16%	16%	16%
ROCE	11%	10%	10%
ROIC	5%	6%	6%
Eigenkapitalquote	44%	50%	57%
Liquidität 1. Grades	-150%	-255%	-348%
Liquidität 2. Grades	-93%	-200%	-295%
Liquidität 3. Grades	316%	198%	92%
EVA	-1.201.104	-1.335.794	-1.488.124
dyn. Verschuldungsgrad	10,86	7,47	6,09
Zinsdeckungsgrad - ICR	4,11	4,73	5,57
Kapitalrückflussquote	12%	13%	14%
Free Cash Flow / Verbindlichkeiten	10%	14%	17%

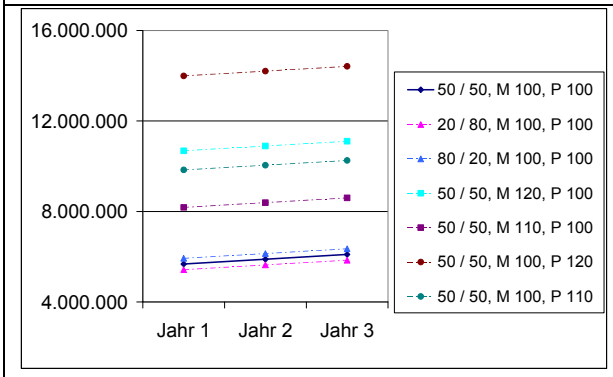
Tabelle 4: Kennzahlen aus dem statischen Modell (5 Mio. EUR gezeichnetes Kapital, 1 Mio. EUR flüssige Mittel zum Zeitpunkt t=0)

8.2. Ergebnisse aus den statischen Simulationen

Dieses Kapitel vergleicht die Ergebnisse der einzelnen Simulationsszenarien anhand der wichtigsten Kennzahlen.

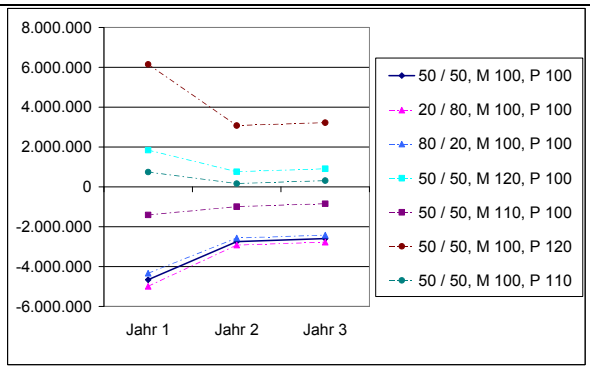
In den Darstellungen wird folgender Beschriftungscode verwendet:
Anteil Absatzmarkt in EUR Zone in % / Anteil Absatzmarkt in USD Zone in %, Anteil Absatzmenge in %, Anteil Absatzpreis in %: (z.B. 50 / 50, M 110, P 100)

Jahresüberschuss



Jahresüberschuß	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
50 / 50, M 100, P 100	5.678.450	5.888.450	6.098.450
20 / 80, M 100, P 100	5.426.751	5.636.751	5.846.751
80 / 20, M 100, P 100	5.930.150	6.140.150	6.350.150
50 / 50, M 120, P 100	10.684.890	10.894.890	11.104.890
50 / 50, M 110, P 100	8.181.670	8.391.670	8.601.670
50 / 50, M 100, P 120	13.994.550	14.204.550	14.414.550
50 / 50, M 100, P 110	9.836.500	10.046.500	10.256.500

Cash-Überschuss



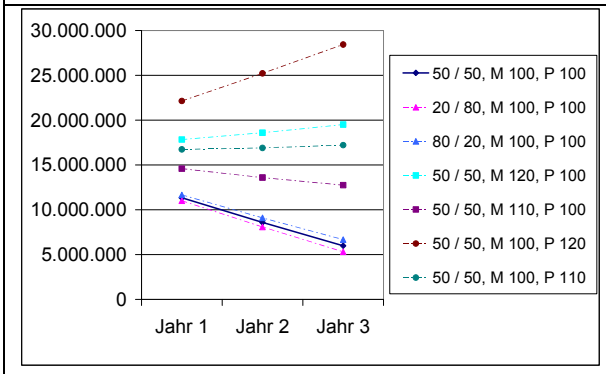
Überschuß	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
50 / 50, M 100, P 100	-4.663.140	-2.745.085	-2.598.085
20 / 80, M 100, P 100	-4.990.349	-2.921.274	-2.774.274
80 / 20, M 100, P 100	-4.335.930	-2.568.895	-2.421.895
50 / 50, M 120, P 100	1.845.232	759.423	906.423
50 / 50, M 110, P 100	-1.408.954	-992.831	-845.831
50 / 50, M 100, P 120	6.147.791	3.076.185	3.223.185
50 / 50, M 100, P 110	742.326	165.550	312.550

Abbildung 54: Jahresüberschuss und Überschuss aus der Kapitalflussrechnung der statischen Simulationen

In Abbildung 54, wie auch in den weiteren Abbildungen zeigt sich eine sehr geringe Auswirkung des *Absatzmarktes* im Falle konstanter Wechselkurse. Leicht bessere Ergebnisse werden bei erhöhtem Absatz im EUR-Markt erzielt. Die Variation jedoch beträgt nur +/- 5%. Eine Erhöhung der *Absatzmenge* um 10% bewirkt jedoch schon eine Erhöhung des Jahresüberschusses um ca. 45%, eine Erhöhung um gar 20%, sogar um 90%. Eine Erhöhung der Absatzmenge bei gleich bleibenden Preisen von 15% wäre notwendig, um auch einen Cash-Überschuss zu erwirtschaften. Noch stärker würde sich eine Preiserhöhung auswirken. Bei 10% bzw. 20% Preiserhöhung ergäbe sich nämlich ein um 70% bzw. 140% erhöhter Jahresüberschuss. Hier erwirtschaftet man schon bei 10% einen Cash-Überschuss. Die Erfolgs- und Liquiditätsre-

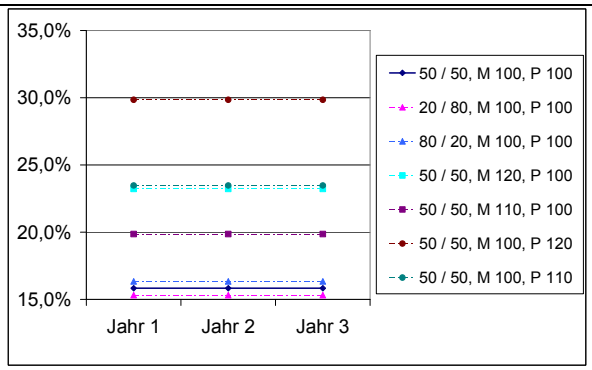
sultate wirken sich im Weiteren auch auf andere Kennzahlen aus, wie in den folgenden Abbildungen gezeigt ist.

Flüssige Mittel



Flüssige Mittel	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
50 / 50, M 100, P 100	11.336.860	8.591.776	5.993.691
20 / 80, M 100, P 100	11.009.651	8.088.377	5.314.102
80 / 20, M 100, P 100	11.664.070	9.095.175	6.673.280
50 / 50, M 120, P 100	17.845.232	18.604.656	19.511.079
50 / 50, M 110, P 100	14.591.046	13.598.216	12.752.385
50 / 50, M 100, P 120	22.147.791	25.223.976	28.447.161
50 / 50, M 100, P 110	16.742.326	16.907.876	17.220.426

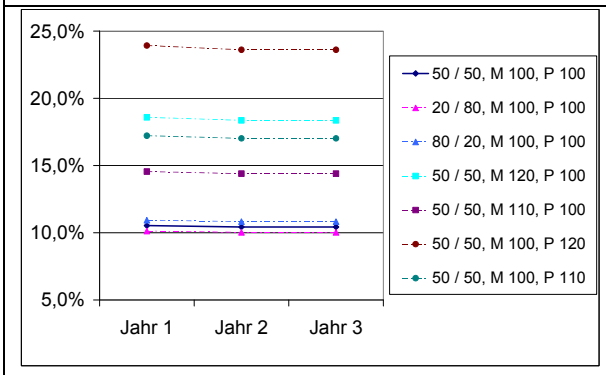
EBIT-Marge



EBIT Marge	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
50 / 50, M 100, P 100	15,8%	15,8%	15,8%
20 / 80, M 100, P 100	15,3%	15,3%	15,3%
80 / 20, M 100, P 100	16,3%	16,3%	16,3%
50 / 50, M 120, P 100	23,2%	23,2%	23,2%
50 / 50, M 110, P 100	19,9%	19,9%	19,9%
50 / 50, M 100, P 120	29,9%	29,9%	29,9%
50 / 50, M 100, P 110	23,5%	23,5%	23,5%

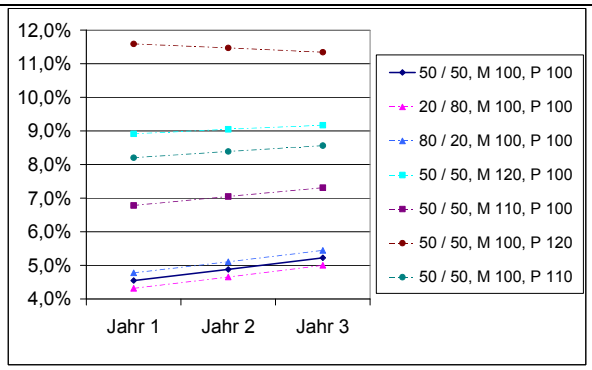
Abbildung 55: Flüssige Mittel und EBIT-Marge der statischen Simulationen

ROCE



ROCE	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
50 / 50, M 100, P 100	10,5%	10,4%	10,4%
20 / 80, M 100, P 100	10,1%	10,0%	10,0%
80 / 20, M 100, P 100	10,9%	10,8%	10,8%
50 / 50, M 120, P 100	18,6%	18,4%	18,4%
50 / 50, M 110, P 100	14,6%	14,4%	14,4%
50 / 50, M 100, P 120	23,9%	23,6%	23,6%
50 / 50, M 100, P 110	17,2%	17,0%	17,0%

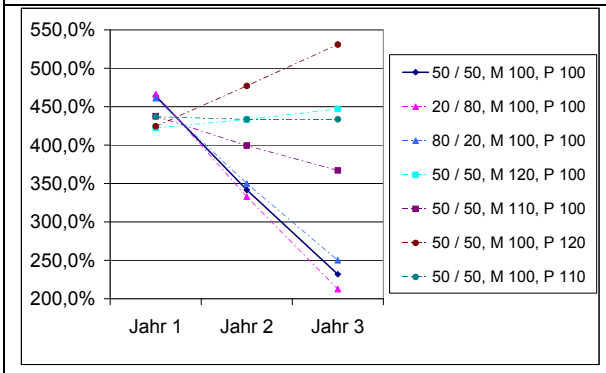
ROIC



ROIC	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
50 / 50, M 100, P 100	4,5%	4,9%	5,2%
20 / 80, M 100, P 100	4,3%	4,7%	5,0%
80 / 20, M 100, P 100	4,8%	5,1%	5,4%
50 / 50, M 120, P 100	8,9%	9,1%	9,2%
50 / 50, M 110, P 100	6,8%	7,1%	7,3%
50 / 50, M 100, P 120	11,6%	11,5%	11,3%
50 / 50, M 100, P 110	8,2%	8,4%	8,6%

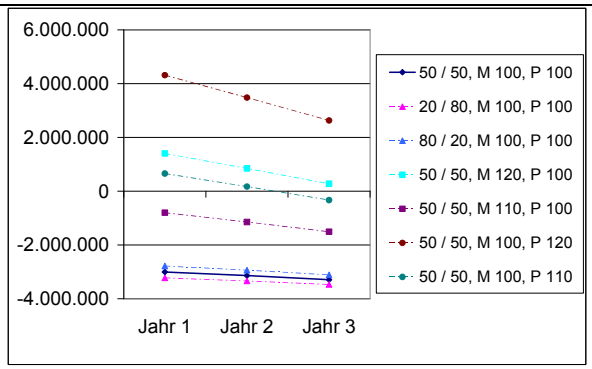
Abbildung 56: ROCE und ROIC der statischen Simulationen

Liquidität 1. Grades



Liquidität 1. Grades	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
50 / 50, M 100, P 100	463,8%	341,7%	231,9%
20 / 80, M 100, P 100	466,4%	332,8%	212,5%
80 / 20, M 100, P 100	461,3%	350,0%	250,1%
50 / 50, M 120, P 100	422,5%	433,3%	447,1%
50 / 50, M 110, P 100	437,6%	399,5%	367,1%
50 / 50, M 100, P 120	424,6%	477,1%	531,1%
50 / 50, M 100, P 110	437,1%	433,5%	433,7%

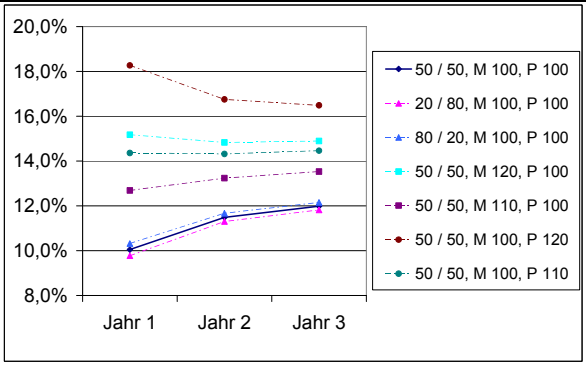
EVA



EVA	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
50 / 50, M 100, P 100	-3.001.104	-3.135.794	-3.288.124
20 / 80, M 100, P 100	-3.222.600	-3.336.147	-3.467.334
80 / 20, M 100, P 100	-2.779.609	-2.935.441	-3.108.914
50 / 50, M 120, P 100	1.404.563	849.332	276.461
50 / 50, M 110, P 100	-798.271	-1.143.231	-1.505.831
50 / 50, M 100, P 120	4.317.064	3.483.821	2.632.939
50 / 50, M 100, P 110	657.980	174.014	-327.592

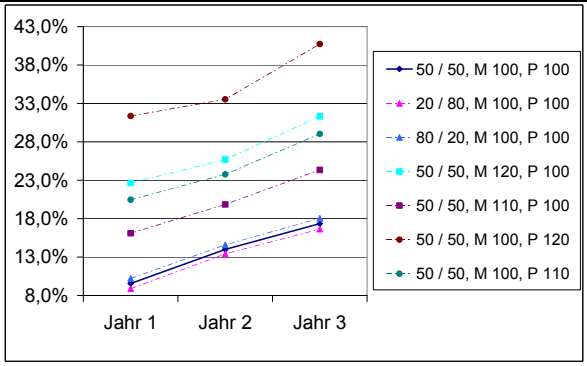
Abbildung 57: Liquidität 1.Grades und EVA der statischen Simulationen

Kapitalrückflussquote



Kapitalrückflussquote	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
50 / 50, M 100, P 100	10,0%	11,5%	12,0%
20 / 80, M 100, P 100	9,8%	11,3%	11,8%
80 / 20, M 100, P 100	10,3%	11,7%	12,2%
50 / 50, M 120, P 100	15,2%	14,8%	14,9%
50 / 50, M 110, P 100	12,7%	13,2%	13,5%
50 / 50, M 100, P 120	18,3%	16,8%	16,5%
50 / 50, M 100, P 110	14,4%	14,3%	14,5%

Free Cash Flow / Verbindlichkeiten



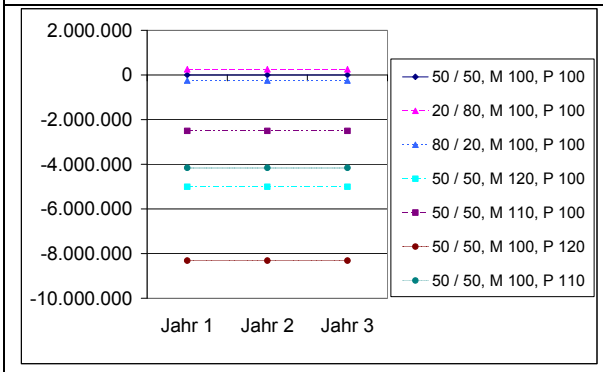
Free Cash Flow / Verbindlichkeiten	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
50 / 50, M 100, P 100	9,6%	14,0%	17,4%
20 / 80, M 100, P 100	8,9%	13,4%	16,6%
80 / 20, M 100, P 100	10,2%	14,6%	18,1%
50 / 50, M 120, P 100	22,6%	25,7%	31,3%
50 / 50, M 110, P 100	16,1%	19,9%	24,4%
50 / 50, M 100, P 120	31,4%	33,5%	40,7%
50 / 50, M 100, P 110	20,5%	23,8%	29,0%

Abbildung 58: Kapitalrückflussquote und Verbindlichkeitenrückflussquote der statischen Simulationen

Aufbauend auf den obigen Darstellungen sollen die folgenden Resultate der EaR bzw. des CFaR die risikobezogene Sichtweise illustrieren. Positive EaR bzw. CFaR zeigen negative Abweichungen von der Planung, also eigentliche Risiken an. Diese müssen dann entsprechend mit Eigenkapital bzw. flüssigen Mitteln gedeckt werden

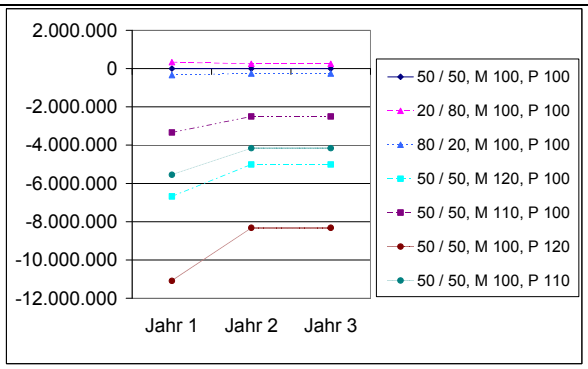
(„Eigenkapitaldeckung“ bzw. „Cash-Deckung“). Negative Ergebnisse zeigen in dieser Betrachtung Chancen auf. Sie deuten auf negativen, sprich geringeren Eigenkapitaldeckungsbedarf bzw. Cash Deckungsbedarf hin. Daher sehen diese Bilder entsprechend entgegengesetzt zu den Jahresüberschuss bzw. Cash-Überschussdarstellungen aus.

EaR



Earnings at Risk statisch	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
50 / 50, M 100, P 100	0	0	0
20 / 80, M 100, P 100	251.700	251.700	251.700
80 / 20, M 100, P 100	-251.700	-251.700	-251.700
50 / 50, M 120, P 100	-5.006.440	-5.006.440	-5.006.440
50 / 50, M 110, P 100	-2.503.220	-2.503.220	-2.503.220
50 / 50, M 100, P 120	-8.316.100	-8.316.100	-8.316.100
50 / 50, M 100, P 110	-4.158.050	-4.158.050	-4.158.050

CFaR



Cash Flow at Risk statisch	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
50 / 50, M 100, P 100	0	0	0
20 / 80, M 100, P 100	335.599	251.700	251.700
80 / 20, M 100, P 100	-335.599	-251.700	-251.700
50 / 50, M 120, P 100	-6.675.253	-5.006.440	-5.006.440
50 / 50, M 110, P 100	-3.337.627	-2.503.220	-2.503.220
50 / 50, M 100, P 120	-11.088.134	-8.316.100	-8.316.100
50 / 50, M 100, P 110	-5.544.067	-4.158.050	-4.158.050

Abbildung 59: EaR und CFaR der statischen Simulationen

8.3. Untersuchungen am dynamischen Modell

Wie schon bei der Simulationsbeschreibung hingewiesen, teilen sich die Untersuchungen am dynamischen Modell in Sensitivitätsuntersuchungen und in Szenarienuntersuchungen unter Planungsunsicherheiten.

8.3.1. Sensitivitätsuntersuchungen

Mit Hilfe der Sensitivitätsuntersuchungen soll die Sensitivität des Planungsmodells bzw. der Resultate der Planungskennzahlen von den zugrunde liegenden Unsicher-

heiten untersucht werden. Die Sensitivitätssimulationen sind hier noch einmal in Erinnerung gerufen:

		Parameter								
		Absatzmarkt			Rohstoffe			Zinssatz	Fonds	
Simulation	Modell / Sensitivität	EUR-Raum	USD-Raum	Wechsel-kurs	Al	Cu	Erdgas	EURIBOR	Kurs DAX	Kurs DJ
dyn1	S	50%	50%	v	k	k	k	k	k	k
dyn2	S	50%	50%	k	v	v	v	k	k	k
dyn3	S	50%	50%	k	k	k	k	v	k	k
dyn4	S	50%	50%	k	k	k	k	k	v	v
dyn5	S	50%	50%	v	v	v	v	v	v	v
dyn6	S	20%	80%	v	v	v	v	v	v	v
dyn7	S	80%	20%	v	v	v	v	v	v	v

Die Sensitivitäten werden anhand von dreidimensionalen Darstellungen des Ergebnisses vor Steuern (EBT) in Abhängigkeit des Erwartungswertes und der Volatilität gezeigt. Dabei sind in den Diagrammen der Jahresdarstellungen sowohl die 5%, die 50%, wie auch die 95% Quantil gezeigt. Es sind die Resultate nach einem Jahr, nach drei Jahren, sowie alle drei Jahre in einem Diagramm gezeigt Die Darstellung der drei Jahre zeigt allerdings nur die 5% Quantile. In der darunter liegenden Tabelle finden sich ebenfalls die Absolutwerte der 5% Quantile für alle drei Jahre.
Außerdem sind die prozentuellen Abweichungen der Eckpunkte der Sensitivitäten (Erwartungswert = +/- 100% / Volatilität = 0 / 100%), sowie des Punktes Erwartungswert = 0 / Volatilität = 100% von einem Referenzwert abgeschätzt. Referenziert wird immer auf den „statischen Wert“ bei einem Erwartungswert von 0 und einer Volatilität von 0.

Bei der Interpretation muss berücksichtigt werden, dass die absoluten Abweichungen des Erwartungswertes und der Volatilitäten je nach Unsicherheit leicht unterschiedlich sind. Dennoch werden die Ergebnisse bei Erwartungswerten von +0,001 und Volatilitäten von 0,02 verglichen um interne Hedgingeffekte zu lokalisieren.

Auch die Hedgingeffekte durch unterschiedliche Absatzmärkte werden untersucht.

8.3.1.1. Sensitivität gegenüber dem Wechselkurs

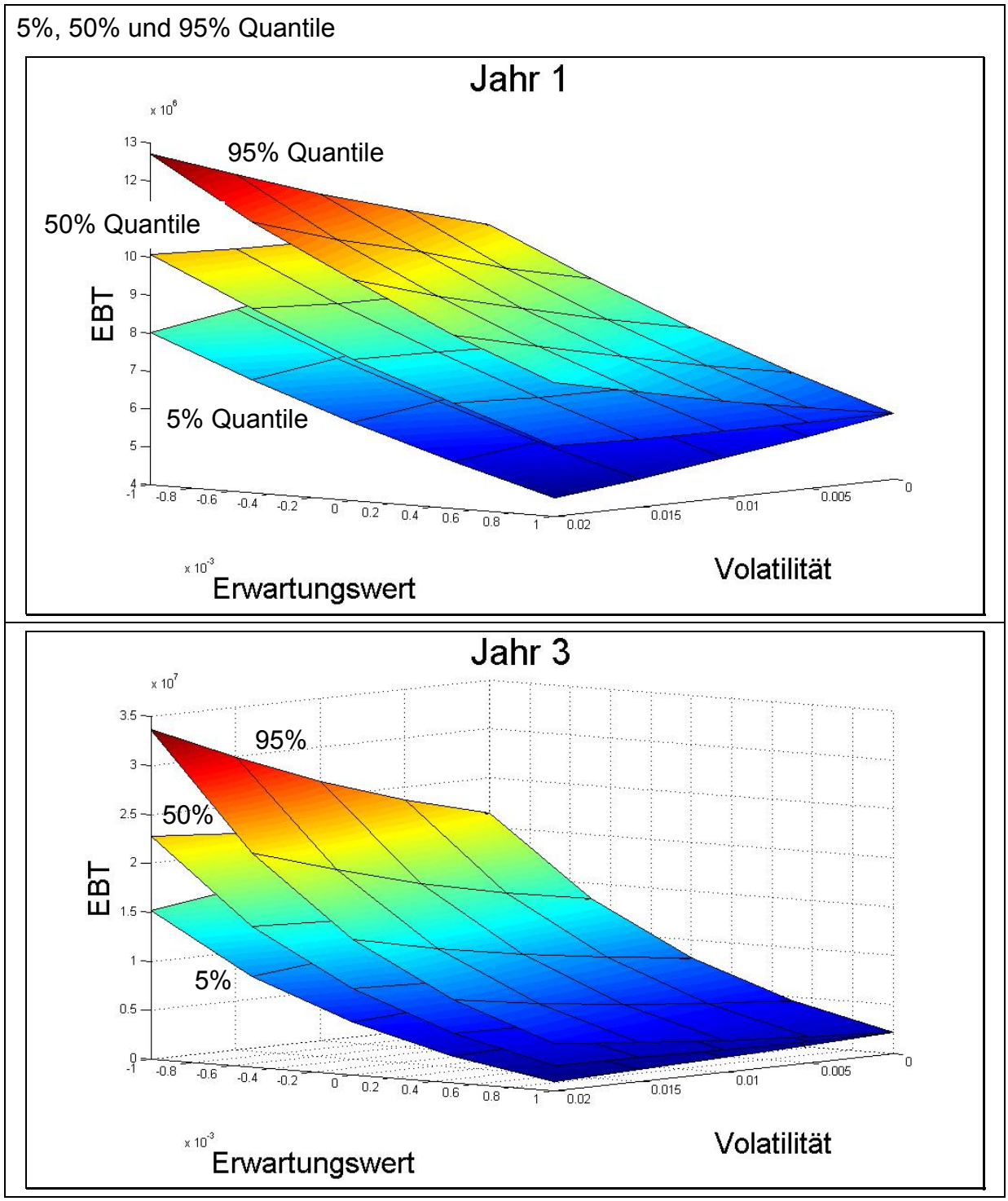
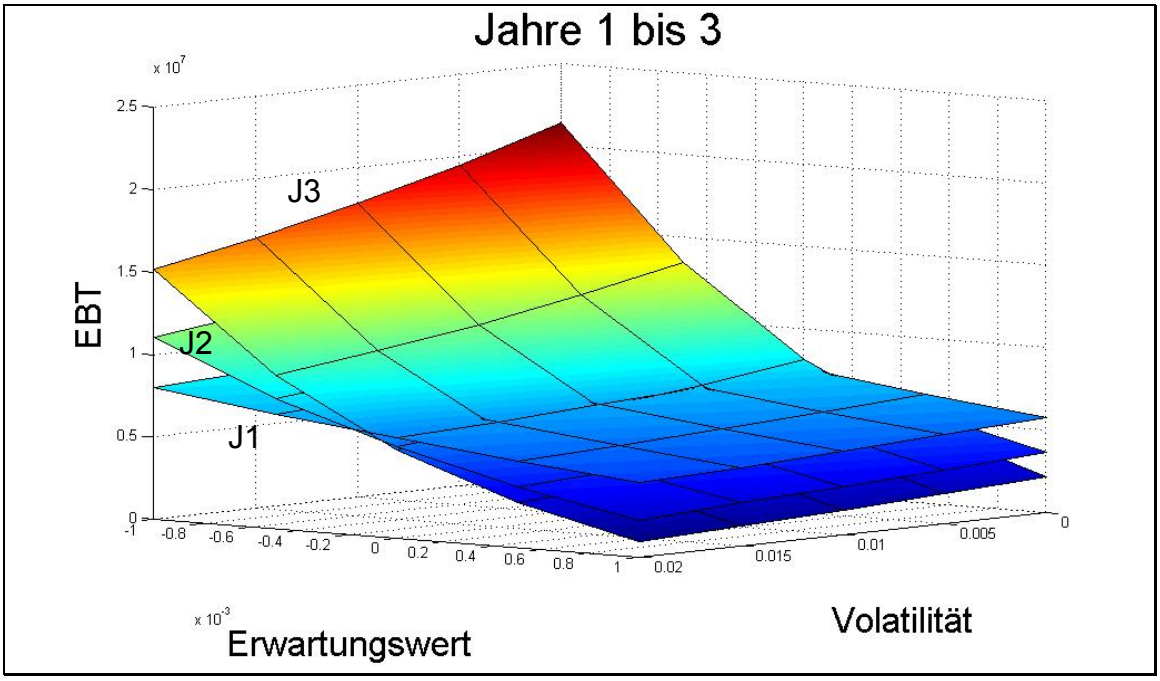


Abbildung 60: Sensitivität Wechselkurs-1

5% Quantile



Simulation	dyn1					
Parameter	EBT					
Quantile	5%					
Jahr	**1**					
EW	Volatilität					
	0,000	0,005	0,010	0,015	0,020	
0,0010	5.726.667	5.373.700	5.043.271	4.735.189	4.477.474	
0,0005	6.597.791	6.213.196	5.871.704	5.501.944	5.228.428	
0,0000	7.571.267	7.131.039	6.743.551	6.363.104	6.061.773	
-0,0005	8.660.669	8.157.609	7.722.975	7.300.725	6.978.885	
-0,0010	9.881.497	9.320.049	8.818.329	8.380.480	8.009.335	

Simulation	dyn1					
Parameter	EBT					
Quantile	5%					
Jahr	**2**					
EW	Volatilität					
	0,000	0,005	0,010	0,015	0,020	
0,0010	3.639.905	3.212.511	2.877.308	2.579.880	2.201.596	
0,0005	5.484.482	4.956.185	4.474.552	4.043.596	3.673.350	
0,0000	7.851.267	7.144.556	6.531.189	6.103.056	5.527.946	
-0,0005	10.893.307	9.984.125	9.242.958	8.598.447	7.920.536	
-0,0010	14.809.895	13.679.730	12.670.756	11.885.156	11.040.660	

Simulation	dyn1					
Parameter	EBT					
Quantile	5%					
Jahr	**3**					
EW	Volatilität					
	0,000	0,005	0,010	0,015	0,020	
0,0010	2.166.565	1.777.092	1.453.229	1.184.480	904.206	
0,0005	4.565.250	3.995.955	3.513.368	3.096.280	2.716.726	
0,0000	8.131.267	7.266.986	6.585.534	5.933.007	5.344.536	
-0,0005	13.441.949	12.164.331	11.012.467	10.164.442	9.291.038	
-0,0010	21.364.575	19.479.458	17.816.985	16.428.003	15.181.417	

Abbildung 61: Sensitivität Wechselkurs-2

Wechselkurs	Volatilität		
Jahr 1	0,00	…	0,02
EW (+100%)	-27%	…	**-41%**
EW=0	0	…	-20%
EW (-100%)	+30%	…	+6%

Wechselkurs	Volatilität		
Jahr 3	0,00	…	0,02
EW (+100%)	-73%	…	-89%
EW=0	0	…	-34%
EW (-100%)	+163%	…	+87%

Ein steigender USD Wechselkurs reduziert die Umsatzerlöse in EUR.

Referenzveränderung des EBT des ersten Jahres nach einem Jahr bei EW = +0,001 / Vol = 0,020 bezogen auf EW = 0 / Vol = 0: ***-41%***

8.3.1.2. Sensitivität gegenüber Rohstoffpreisen

5%, 50% und 95% Quantile

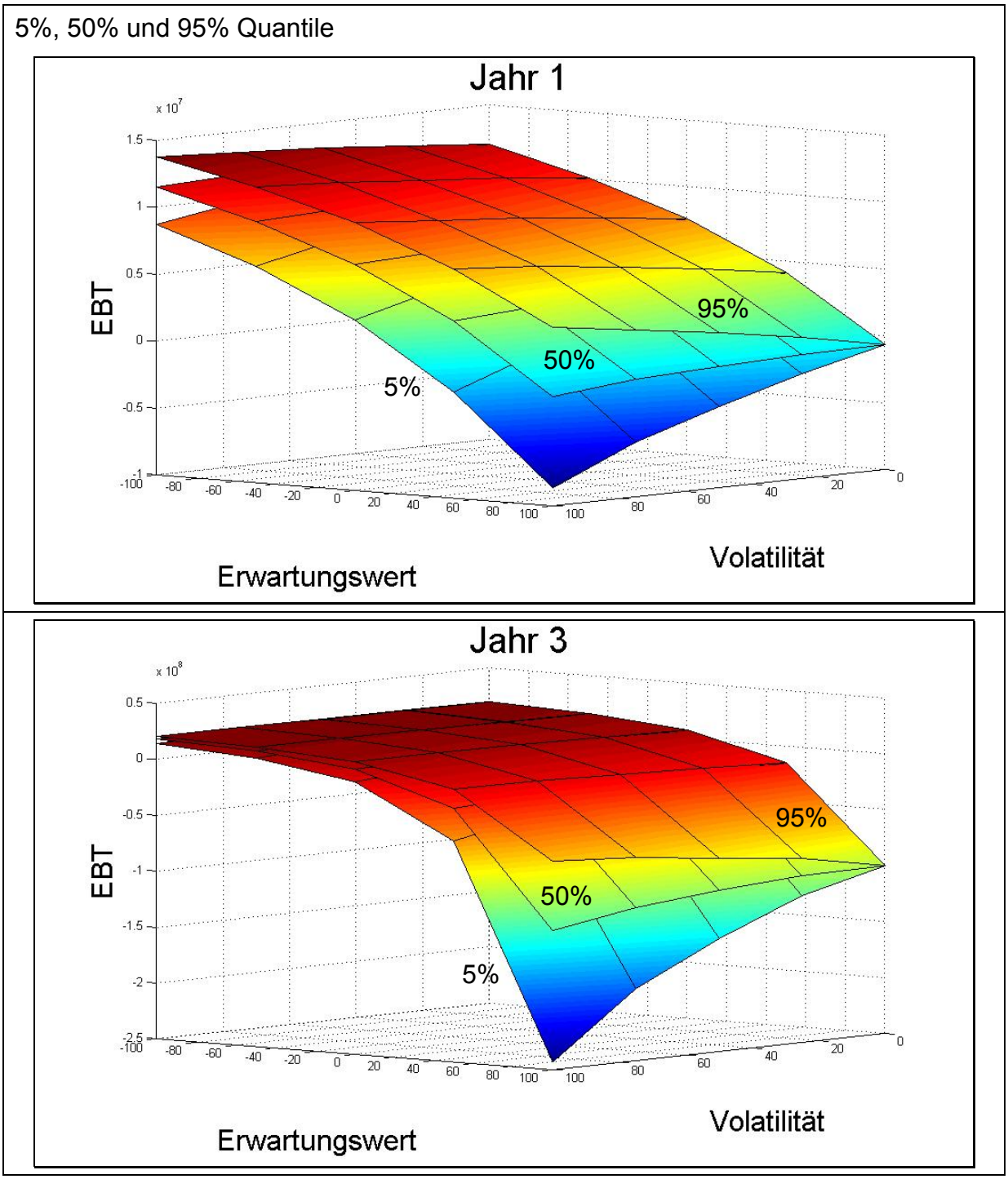
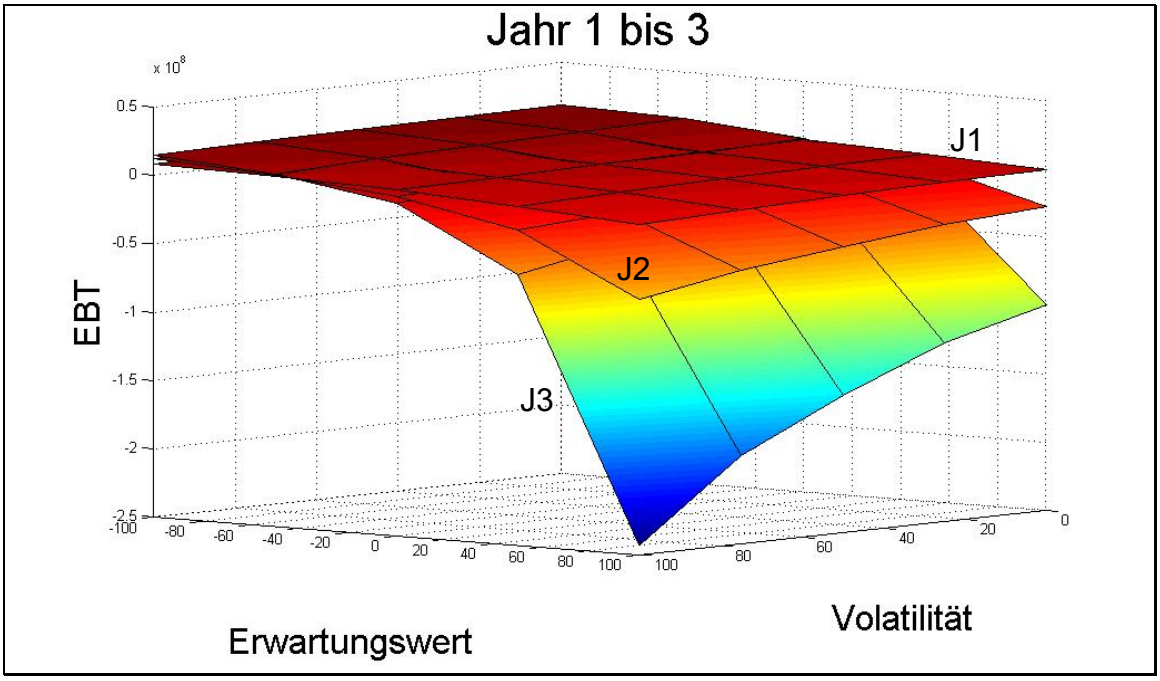


Abbildung 62: Sensitivität Rohstoffpreise-1

5% Quantile



Simulation	dyn2
Parameter	EBT
Quantile	5%
Jahr	**1**

EW	Volatilität				
	0%	25%	50%	75%	100%
100%	-696.701	-2.156.869	-3.931.305	-5.937.023	-8.656.927
50%	4.122.353	2.992.784	1.710.117	140.545	-2.071.534
0%	7.571.267	6.686.938	5.629.057	4.395.436	2.754.918
-50%	10.118.574	9.386.498	8.491.183	7.568.498	6.195.201
-100%	12.058.639	11.419.081	10.697.400	9.800.438	8.741.347

Simulation	dyn2
Parameter	EBT
Quantile	5%
Jahr	**2**

EW	Volatilität				
	0%	25%	50%	75%	100%
100%	-27.598.133	-33.237.726	-40.784.355	-50.000.222	-63.466.155
50%	-3.281.620	-5.891.477	-9.364.376	-14.196.110	-19.858.092
0%	7.851.267	6.376.857	4.309.007	1.890.264	-1.658.432
-50%	13.494.516	12.477.214	11.134.982	9.489.595	7.228.937
-100%	16.688.685	15.932.371	15.002.459	13.778.097	12.094.813

Simulation	dyn2
Parameter	EBT
Quantile	5%
Jahr	**3**

EW	Volatilität				
	0%	25%	50%	75%	100%
100%	-99.890.896	-119.029.559	-149.393.582	-185.972.283	-243.028.548
50%	-15.094.517	-20.292.583	-27.393.519	-37.455.916	-52.482.552
0%	8.131.267	6.072.074	3.325.294	-408.966	-6.286.469
-50%	15.963.662	14.849.470	13.206.113	11.276.904	8.052.734
-100%	19.380.516	18.648.672	17.674.282	16.472.331	14.548.593

Abbildung 63: Sensitivität Rohstoffpreise-2

Rohstoffe	Volatilität		
Jahr 1	0,00	…	0,03/0,04
EW (+100%)	-109%	…	-214%
EW=0	0	…	-64%
EW (-100%)	+59%	…	+15%

Rohstoffe	Volatilität		
Jahr 3	0,00	…	0,03/0,04
EW (+100%)	-1.330%	…	-3.089%
EW=0	0	…	-177%
EW (-100%)	+138%	…	+79%

Steigende Rohstoffpreise erhöhen die variablen Kosten.

Referenzveränderung des EBT des ersten Jahres nach einem Jahr bei EW = +0,001 / Vol = 0,020 bezogen auf EW = 0 / Vol = 0: ca. ***-160%***

8.3.1.3. Sensitivität gegenüber Zinsen

5%, 50% und 95% Quantile

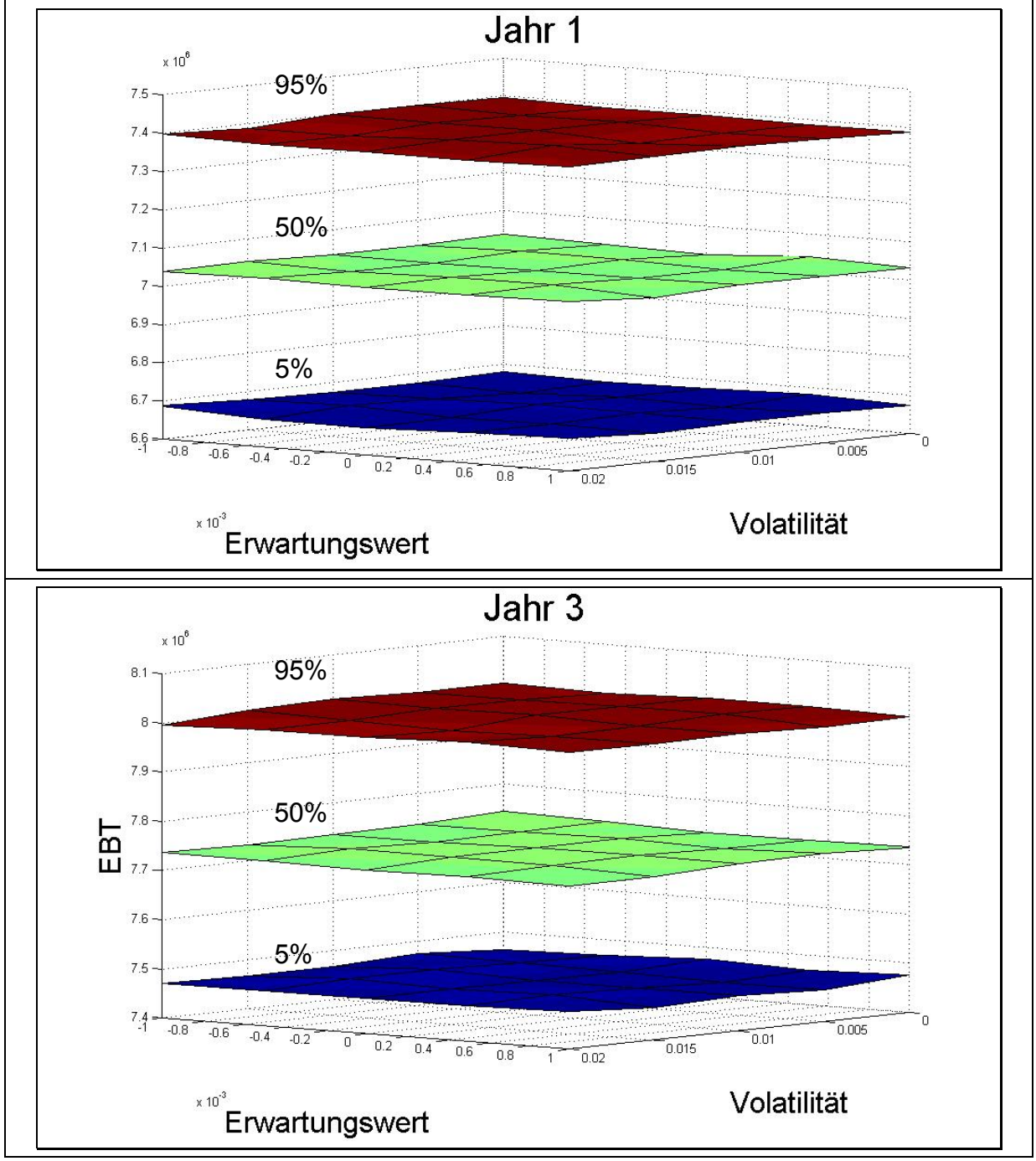


Abbildung 64: Sensitivität Zinsen-1

5% Quantile

Simulation	dyn3
Parameter	EBT
Quantile	5%
Jahr	**1**

EW	Volatilität				
	0,0%	0,5%	1,0%	1,5%	2,0%
4,0%	6.672.486	6.677.180	6.676.617	6.673.279	6.684.087
3,5%	6.682.292	6.672.890	6.681.621	6.676.508	6.677.774
3,0%	6.675.944	6.678.656	6.682.829	6.674.122	6.669.667
2,5%	6.673.227	6.668.898	6.678.505	6.683.938	6.671.718
2,0%	6.680.465	6.675.520	6.675.561	6.679.074	6.687.322

Simulation	dyn3
Parameter	EBT
Quantile	5%
Jahr	**2**

EW	Volatilität				
	0,0%	0,5%	1,0%	1,5%	2,0%
4,0%	7.066.089	7.075.555	7.068.724	7.083.207	7.076.925
3,5%	7.067.251	7.081.804	7.074.170	7.075.704	7.077.440
3,0%	7.076.092	7.070.323	7.076.135	7.065.730	7.086.363
2,5%	7.068.704	7.081.046	7.074.028	7.071.365	7.070.260
2,0%	7.071.021	7.077.501	7.079.769	7.082.531	7.077.562

Simulation	dyn3
Parameter	EBT
Quantile	5%
Jahr	**3**

EW	Volatilität				
	0,0%	0,5%	1,0%	1,5%	2,0%
4,0%	7.476.147	7.464.687	7.470.893	7.465.174	7.476.460
3,5%	7.469.561	7.463.854	7.470.790	7.476.483	7.471.755
3,0%	7.477.300	7.469.545	7.469.693	7.472.990	7.471.119
2,5%	7.468.044	7.472.660	7.477.490	7.477.497	7.471.594
2,0%	7.464.516	7.476.052	7.466.468	7.466.412	7.471.297

Abbildung 65: Sensitivität Zinsen-2

Ein steigender Zinssatz erhöht die Zinsaufwendungen für den Bankkredit.

Die Auswirkung auf den EBT ist sehr gering

8.3.1.4. Sensitivität gegenüber Fondsentwicklungen

5%, 50% und 95% Quantile

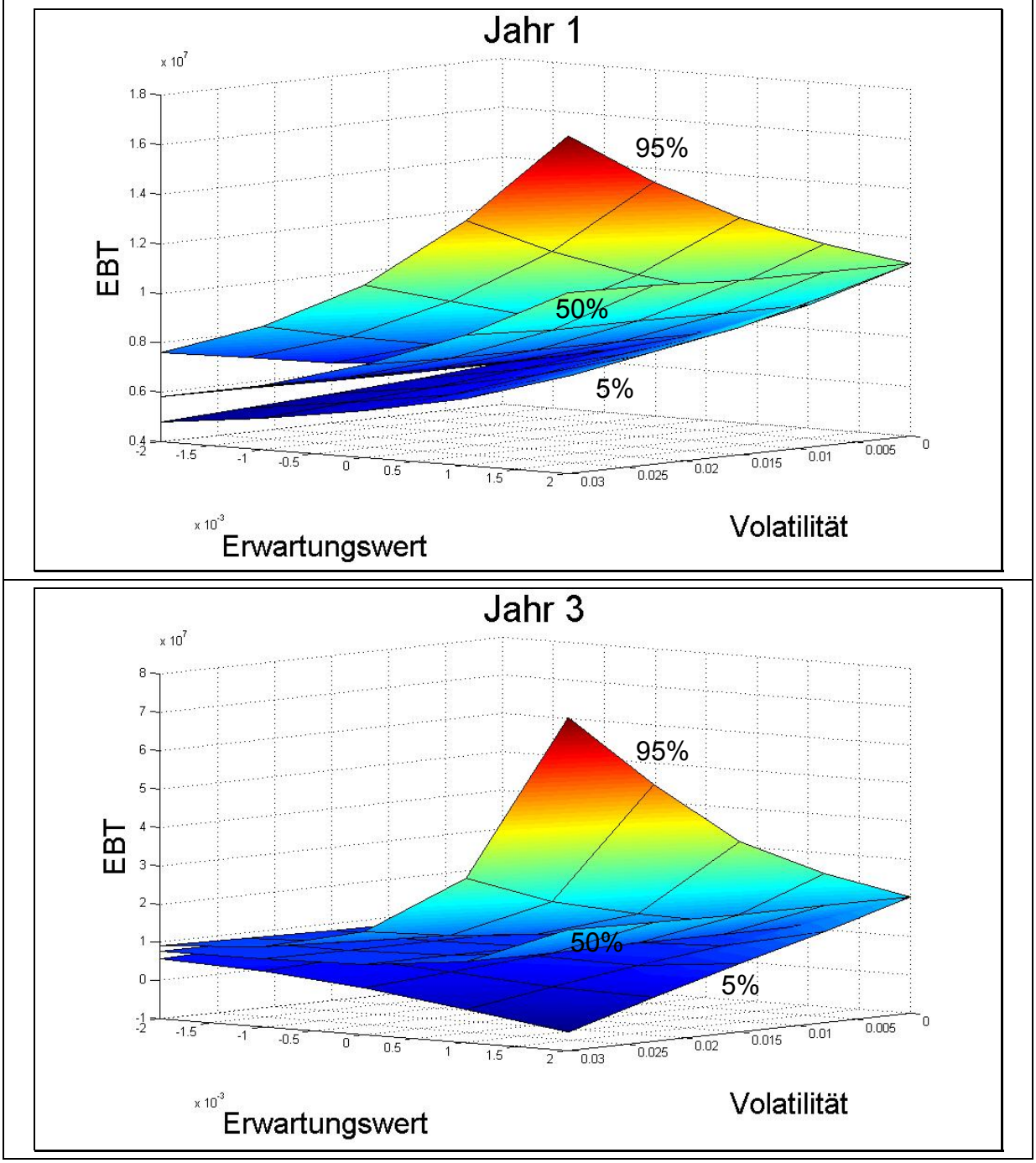
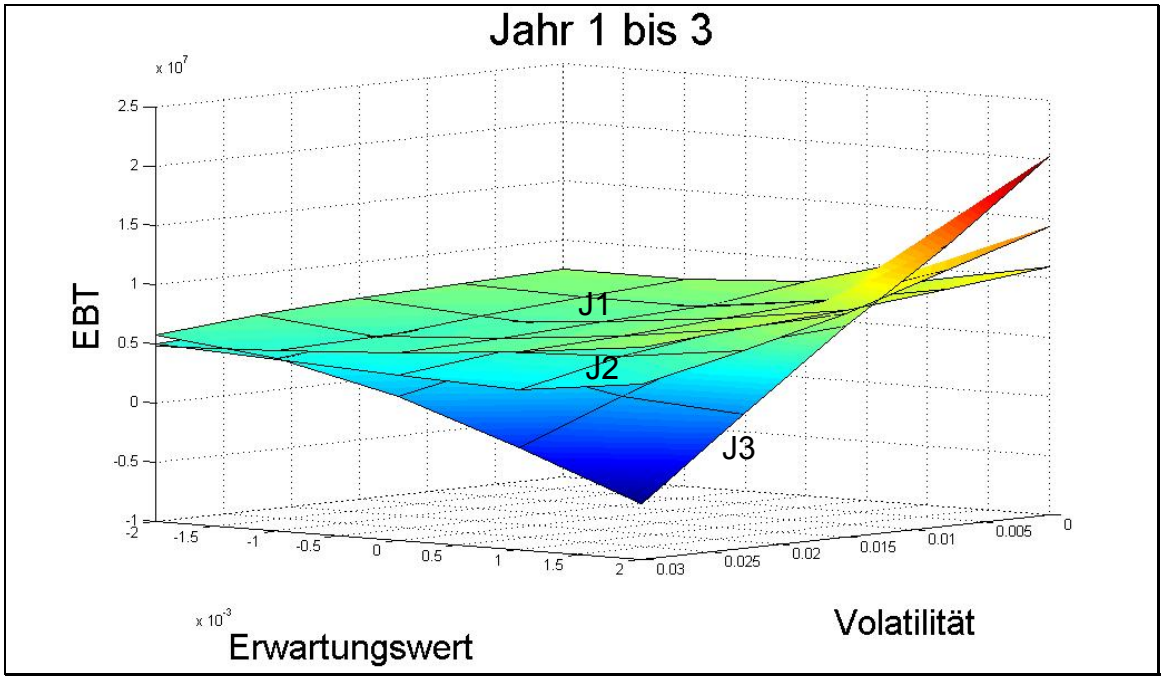


Abbildung 66: Sensitivität Fonds-1

5% Quantile



Simulation	dyn4				
Parameter	EBT				
Quantile	5%				
Jahr	**1**				
EW	Volatilität				
	0,0000	0,0075	0,0150	0,0225	0,0300
0,0020	10.966.995	10.009.866	9.143.899	8.536.123	7.924.783
0,0010	8.983.276	8.268.742	7.673.009	7.147.863	6.707.970
0,0000	7.532.595	7.026.028	6.580.859	6.161.691	5.880.954
-0,0010	6.469.627	6.090.776	5.779.480	5.516.698	5.270.984
-0,0020	5.689.147	5.410.071	5.183.554	4.972.856	4.789.794

Simulation	dyn4				
Parameter	EBT				
Quantile	5%				
Jahr	**2**				
EW	Volatilität				
	0,0000	0,0075	0,0150	0,0225	0,0300
0,0020	14.299.006	11.543.249	8.886.354	6.708.857	4.775.398
0,0010	9.834.987	8.248.609	6.655.009	5.376.496	3.541.460
0,0000	7.851.267	6.901.835	5.973.326	5.023.954	3.919.556
-0,0010	7.070.787	6.472.757	5.894.836	5.188.071	4.453.478
-0,0020	6.853.465	6.469.244	6.036.812	5.467.372	4.996.385

Simulation	dyn4				
Parameter	EBT				
Quantile	5%				
Jahr	**3**				
EW	Volatilität				
	0,0000	0,0075	0,0150	0,0225	0,0300
0,0020	20.320.627	13.676.886	7.769.766	1.293.668	-5.317.188
0,0010	10.848.997	8.061.245	5.245.356	2.040.823	-1.377.501
0,0000	8.131.267	6.916.536	5.640.254	3.942.845	2.205.868
-0,0010	7.556.975	6.963.376	6.284.644	5.444.409	4.584.540
-0,0020	7.586.326	7.296.373	6.963.528	6.528.700	5.809.911

Abbildung 67: Sensitivität Fonds-2

Fonds	Volatilität		
Jahr 1	0,00	…	0,03
EW (+100%)	+46%	…	+5%
EW=0	0	…	-22%
EW (-100%)	-24%	…	-37%

Fonds	Volatilität		
Jahr 3	0,00	…	0,03
EW (+100%)	+150%	…	-165%
EW=0	0	…	-73%
EW (-100%)	-7%	…	-29%

Ein steigender Fondskurs erhöht die Erträge aus Wertpapieren.

Referenzveränderung des EBT des ersten Jahres nach einem Jahr bei EW = +0,001 / Vol = 0,020 bezogen auf EW = 0 / Vol = 0: ***-5%***

8.3.1.5. Sensitivität gegenüber allen Unsicherheiten

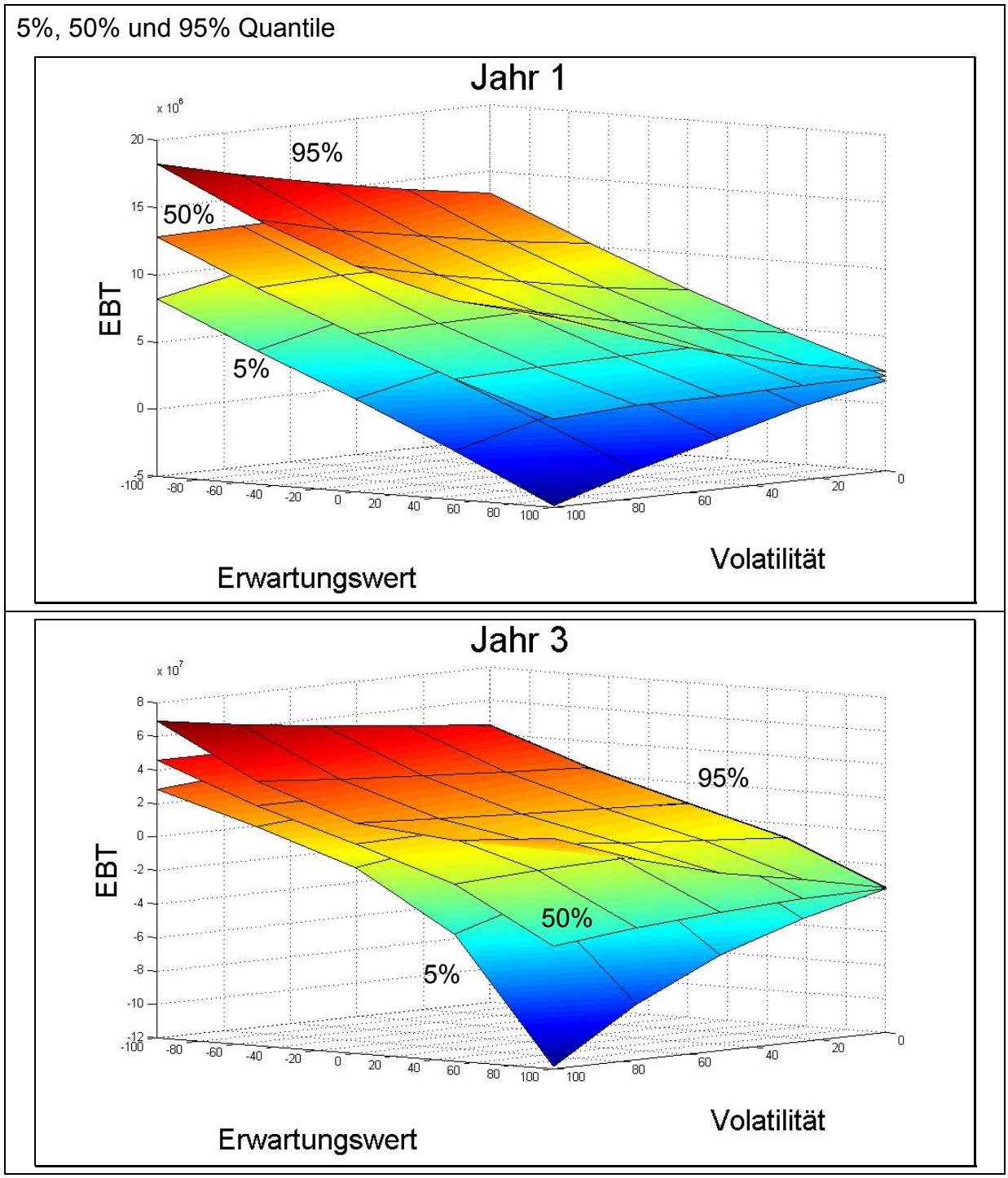
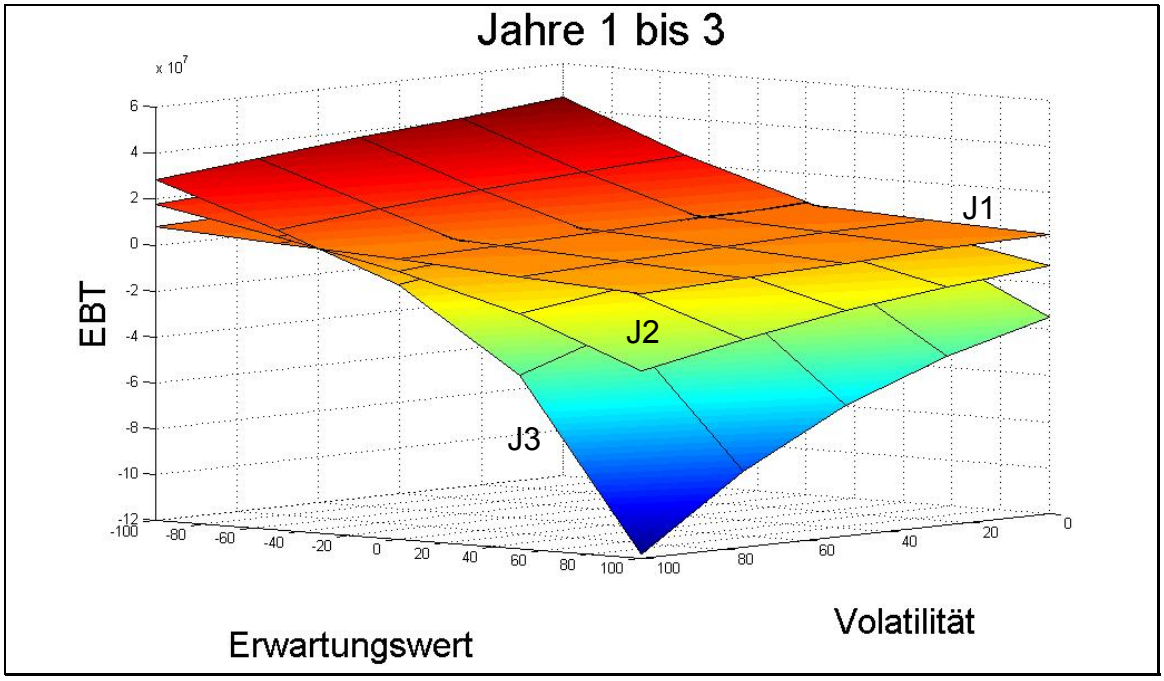


Abbildung 68: Sensitivität unter Berücksichtigung aller Unsicherheiten -1

5% Quantile



Simulation	dyn5
Parameter	EBT
Quantile	5%
Jahr	**1**

EW	Volatilität				
	0%	25%	50%	75%	100%
100%	1.664.432	444.694	-1.221.778	-2.945.384	-4.898.428
50%	4.027.206	3.103.039	1.756.071	214.815	-1.430.438
0%	6.628.845	5.863.492	4.718.970	3.279.713	1.875.876
-50%	9.513.605	8.707.152	7.609.621	6.428.046	4.921.545
-100%	12.703.311	11.866.535	10.750.834	9.498.333	8.253.646

Simulation	dyn5
Parameter	EBT
Quantile	5%
Jahr	**2**

EW	Volatilität				
	0%	25%	50%	75%	100%
100%	-11.936.492	-16.319.558	-21.765.394	-29.667.800	-38.585.137
50%	-1.961.422	-4.340.626	-7.429.687	-11.544.213	-17.526.870
0%	7.062.859	5.452.565	3.255.839	531.957	-3.374.124
-50%	16.586.859	14.866.842	12.807.521	10.471.860	7.736.878
-100%	27.593.459	25.329.495	23.110.237	20.540.346	17.710.028

Simulation	dyn5
Parameter	EBT
Quantile	5%
Jahr	**3**

EW	Volatilität				
	0%	25%	50%	75%	100%
100%	-34.411.864	-46.732.110	-63.121.856	-87.097.325	-118.528.090
50%	-8.933.997	-13.266.291	-19.448.503	-29.344.019	-44.427.783
0%	7.465.461	5.200.500	2.071.998	-2.269.143	-9.108.746
-50%	23.867.965	21.282.674	18.432.933	15.099.642	10.889.649
-100%	45.071.006	40.976.761	37.284.312	33.018.907	28.453.744

Abbildung 69: Sensitivität unter Berücksichtigung aller Unsicherheiten-2

alle	Volatilität		
Jahr 1	0%	…	100%
EW (+100%)	-75%	…	-174%
EW=0	0	…	-72%
EW (-100%)	+92%	…	+25%

alle	Volatilität		
Jahr 3	0%	…	100%
EW (+100%)	-560%	…	-1.667%
EW=0	0	…	-122%
EW (-100%)	+503%	…	+281%

Eine Variation aller Unsicherheiten liefert obiges Resultat. Ein gewisser interner Hedgingeffekt ist erkennbar. So liefert beispielsweise die reine Rohstoffvariation bei einem Anstieg des Erwartungswertes um 100%*Grenzwert und der Volatilität auf 100%*Grenzwert ein Ergebnis des 5% Quantils des EBT von ca. -8,7 Mio. EUR nach einem Jahr. Die Variation aller Unsicherheiten ergibt nur ein Ergebnis von -4,9 Mio. EUR. Auch wenn die Abweichungen der Erwartungswerte und Volatilitäten nicht direkt vergleichbar sind, so ist der Effekt doch zumindest qualitativ deutlich zu erkennen.

Nach drei Jahren ist das – theoretische – Verhältnis ähnlich. Von einem Ergebnis von -243 Mio. EUR bei der reinen Rohstoffsimulation zu ca. -119 Mio. EUR wenn alle Unsicherheiten simuliert werden.

8.3.1.6. Sensitivität gegenüber Absatzmarkt USD Raum

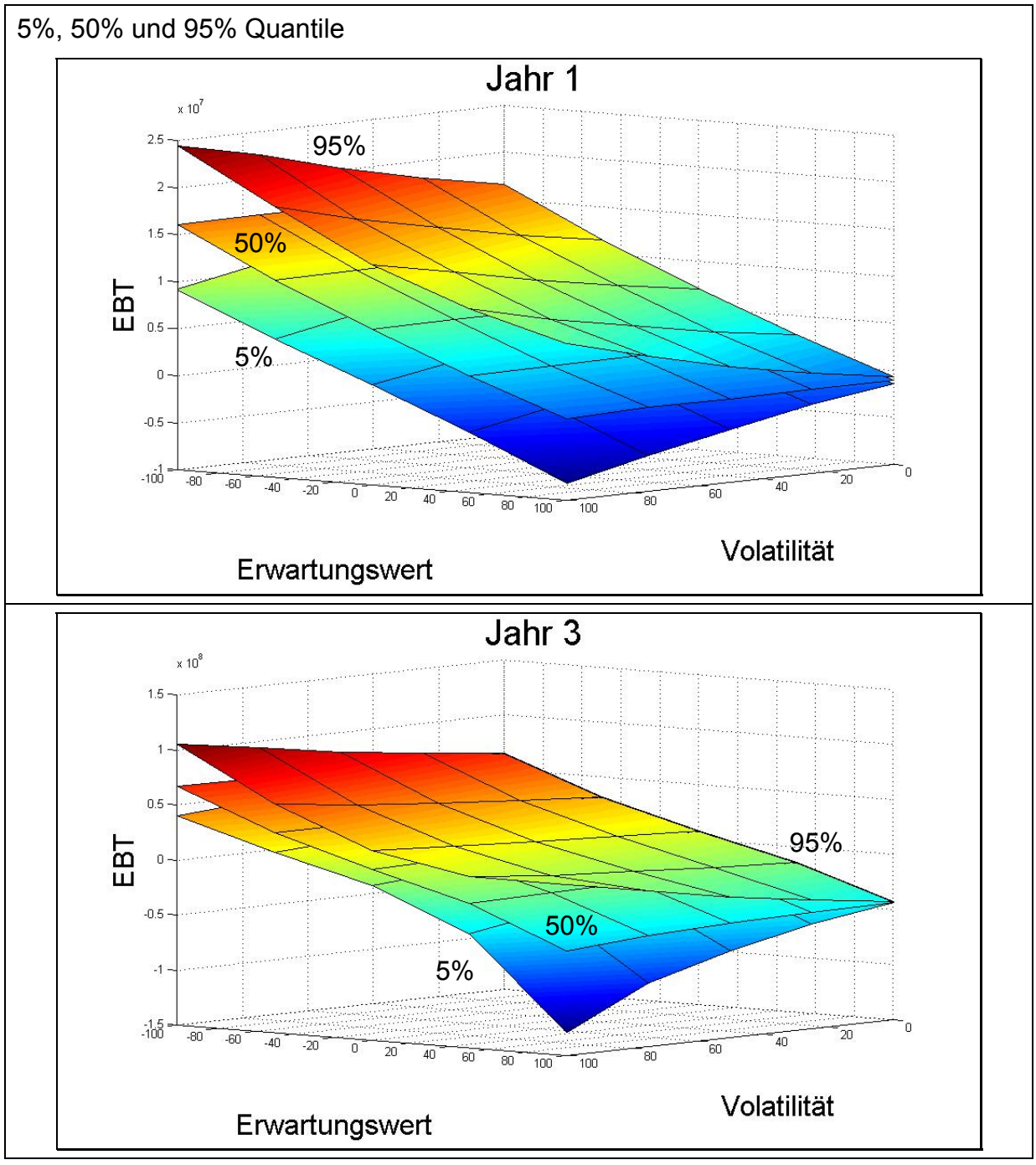
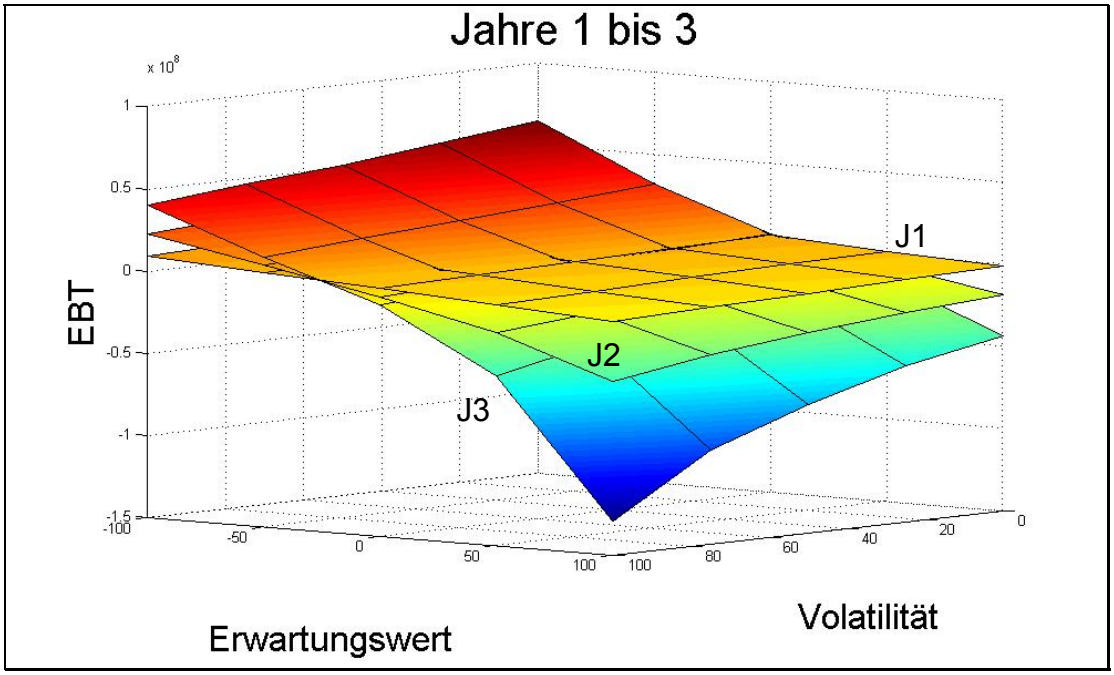


Abbildung 70: Sensitivität unter Berücksichtigung aller Unsicherheiten (20% EUR Raum)-1

5% Quantile



Simulation	dyn6
Parameter	EBT
Quantile	5%
Jahr	**1**

EW	Volatilität				
	0%	25%	50%	75%	100%
100%	-1.439.243	-2.738.596	-4.445.426	-6.195.759	-8.235.616
50%	2.229.802	1.046.406	-337.288	-1.871.049	-3.647.427
0%	6.297.341	5.155.945	3.598.348	2.152.620	654.076
-50%	10.801.968	9.540.328	7.811.256	6.452.875	4.681.357
-100%	15.825.057	14.314.621	12.460.119	10.953.172	9.190.144

Simulation	dyn6
Parameter	EBT
Quantile	5%
Jahr	**2**

EW	Volatilität				
	0%	25%	50%	75%	100%
100%	-18.596.508	-22.599.454	-28.262.184	-34.956.245	-44.360.161
50%	-5.845.518	-8.331.688	-11.253.808	-15.207.615	-20.357.793
0%	6.739.566	4.522.171	2.247.347	-791.478	-4.401.738
-50%	20.815.136	18.060.538	15.092.027	11.874.438	9.230.366
-100%	37.704.104	33.930.310	30.156.092	26.580.313	22.774.458

Simulation	dyn6
Parameter	EBT
Quantile	5%
Jahr	**3**

EW	Volatilität				
	0%	25%	50%	75%	100%
100%	-43.703.133	-55.147.867	-71.823.946	-92.706.015	-129.184.648
50%	-14.624.520	-18.930.554	-25.011.082	-33.599.166	-46.989.842
0%	7.140.209	4.194.701	934.388	-3.481.129	-9.084.098
-50%	31.490.376	27.183.939	23.242.788	18.831.736	14.162.578
-100%	64.582.922	57.687.810	51.078.554	46.147.921	40.414.003

Abbildung 71: Sensitivität unter Berücksichtigung aller Unsicherheiten (20% EUR Raum)-2

USD-Markt	Volatilität		
Jahr 1	0%	…	100%
EW (+100%)	-123%	…	-230%
EW=0	0	…	-90%
EW (-100%)	+151%	…	+15%

USD-Markt	Volatilität		
Jahr 3	0%	…	100%
EW (+100%)	-712%	…	-1.909%
EW=0	0	…	-227%
EW (-100%)	+804%	…	+466%

Ein steigender Anteil des USD Absatzmarktes bei der Variation aller Unsicherheiten und bei steigendem USD Kurs bewirkt größere Abweichungen der Ergebnisse als bei einer Aufteilung der Absatzmärkte von 50% : 50%.

8.3.1.7. Sensitivität gegenüber Absatzmarkt EUR Raum

5%, 50% und 95% Quantile

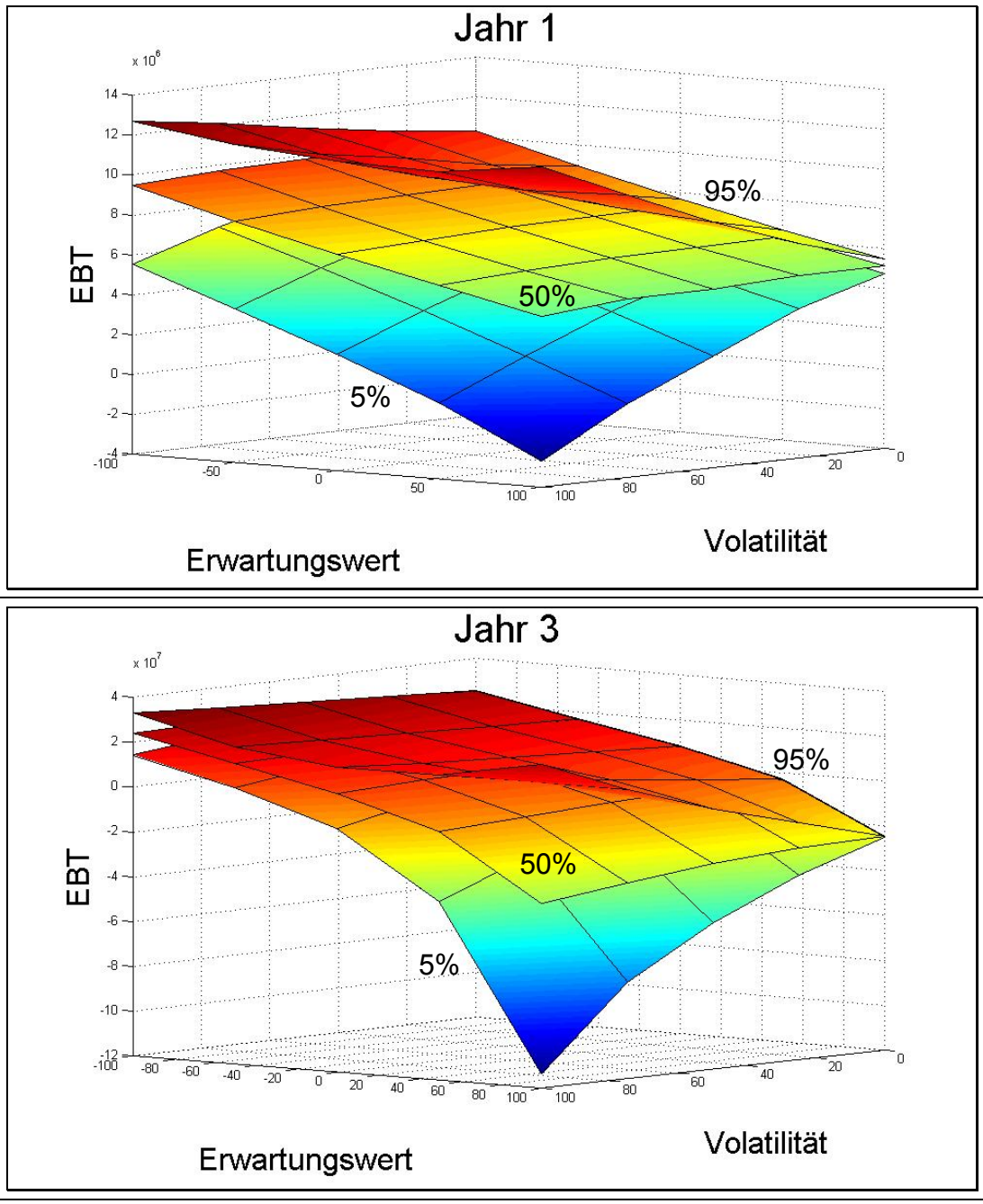
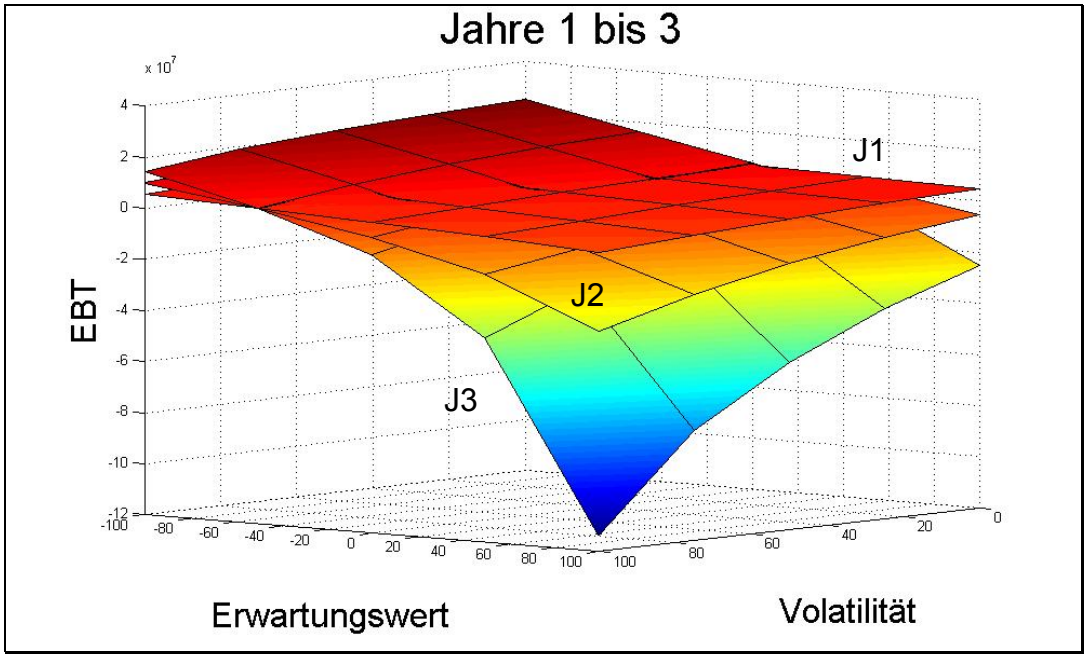


Abbildung 72: Sensitivität unter Berücksichtigung aller Unsicherheiten (80% EUR Raum)-1

5% Quantile



Simulation	dyn7
Parameter	EBT
Quantile	5%
Jahr	**1**

EW	Volatilität				
	0%	25%	50%	75%	100%
100%	4.755.817	3.490.639	1.590.772	-345.272	-2.718.575
50%	5.839.482	4.820.486	3.411.572	1.642.977	-204.119
0%	6.973.812	6.238.068	5.063.847	3.554.422	1.811.609
-50%	8.215.816	7.581.103	6.568.755	5.288.205	3.723.570
-100%	9.579.296	9.012.514	8.046.183	6.932.893	5.524.349

Simulation	dyn7
Parameter	EBT
Quantile	5%
Jahr	**2**

EW	Volatilität				
	0%	25%	50%	75%	100%
100%	-5.292.558	-9.760.300	-15.804.533	-23.579.171	-33.708.671
50%	1.929.400	-625.739	-4.149.155	-8.886.020	-14.999.058
0%	7.408.381	5.726.694	3.491.314	632.607	-4.068.998
-50%	12.348.740	11.140.143	9.253.039	7.018.540	3.540.649
-100%	17.484.022	16.430.308	14.799.463	12.575.648	9.905.345

Simulation	dyn7
Parameter	EBT
Quantile	5%
Jahr	**3**

EW	Volatilität				
	0%	25%	50%	75%	100%
100%	-25.137.951	-37.743.901	-54.654.574	-76.941.702	-113.475.792
50%	-3.255.719	-8.103.763	-14.780.171	-24.792.323	-39.977.652
0%	7.812.710	5.599.250	2.068.699	-3.086.228	-11.021.539
-50%	16.228.251	14.746.024	12.246.579	8.646.216	3.496.467
-100%	25.552.010	23.895.360	21.731.827	18.952.167	14.348.748

Abbildung 73: Sensitivität unter Berücksichtigung aller Unsicherheiten (80% EUR Raum)-2

EUR-Markt	Volatilität		
Jahr 1	0%	…	100%
EW (+100%)	-32%	…	-139%
EW=0	0	…	-74%
EW (-100%)	+37%	…	-21%

EUR-Markt	Volatilität		
Jahr 3	0%	…	100%
EW (+100%)	-421%	…	-1.553%
EW=0	0	…	-241%
EW (-100%)	+227%	…	+84%

Ein steigender Anteil des EUR Absatzmarktes bei der Variation aller Unsicherheiten und bei steigendem USD Kurs bewirkt geringere Abweichungen der Ergebnisse als bei einer Aufteilung der Absatzmärkte von 50% : 50%, also einen internen Hedgingeffekt.

8.3.2. Ergebnisse aus der dynamischen Simulation

Dieses Kapitel zeigt die Finanzplanungsergebnisse unter den Annahmen unter denen die nächsten Planungsperioden modelliert und simuliert wurden.

8.3.2.1. Simulierte Unsicherheiten

Die simulierte Entwicklung der Unsicherheiten wird in Form so genannter Boxplots dargestellt, die nichts anderes sind, als eine vertikal dargestellte Verteilungsfunktion. Die Box zeigt den Bereich zwischen dem 25% und dem 75% Quantil. Der Strich in der Mitte symbolisiert das 50% Quantil. Die stehenden Quadrate unterhalb der Box symbolisieren das 5% und 10% Quantil. Die stehenden Quadrate oberhalb der Box zeigen das 90% und das 95% Quantil. Die hellen Punkte zeigen die Resultate außerhalb der doppelten Boxbreite und geben Auskunft über die Breite der Verteilung. Ist in der Folge vom VaR die Rede, so ist das 5% Quantil gemeint.

Wechselkurs

Abbildung 74 zeigt den simulierten Kursverlauf der Wechselkurse. Der Erwartungswert sinkt von 1,2 auf knapp unter 1,0. Der VaR sinkt von 1,15 auf 0,85.

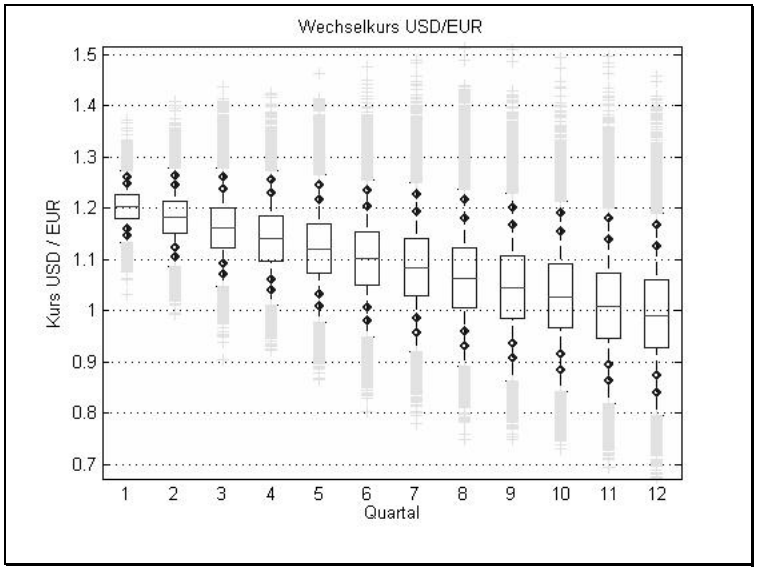


Abbildung 74: Simulierter erwarteter Wechselkursverlauf

EURIBOR-Zinssatz

Der Verlauf des 12m-EURIBOR-Zinssatzes ist mit konstantem Erwartungswert von 1,7% und einem Bereich von 0,9% bis 2,4% über den gesamten Zeitraum simuliert.

Rohstoffpreise

Abbildung 75 bis Abbildung 77 zeigen die simulierten Rohstoffkosten pro hergestelltem Teil. Während Aluminium und Kupfer nur um jeweils 20% über die drei Jahre fallen, fallen die Erdgaskosten um ganze 80%. Letzteres Ergebnis sollte mit großer Vorsicht betrachtet werden und eventuell alternativ simuliert werden.

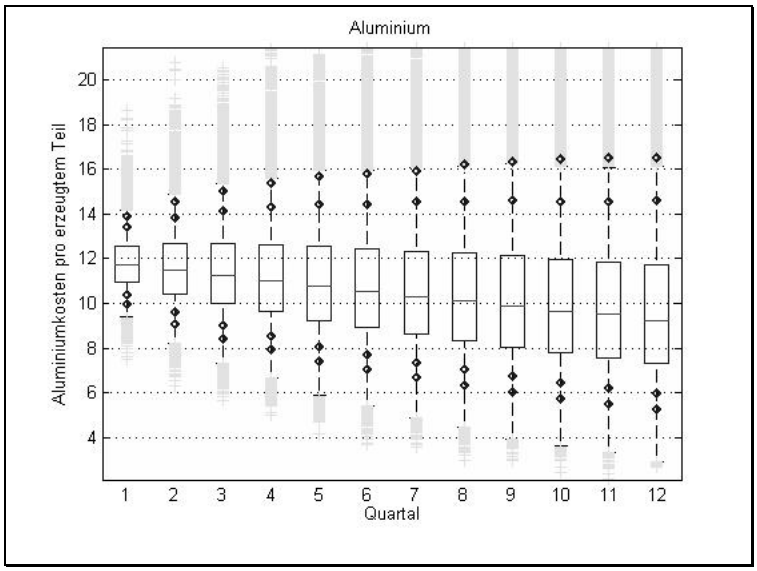


Abbildung 75: Simulierte Aluminiumkosten pro erzeugtem Teil

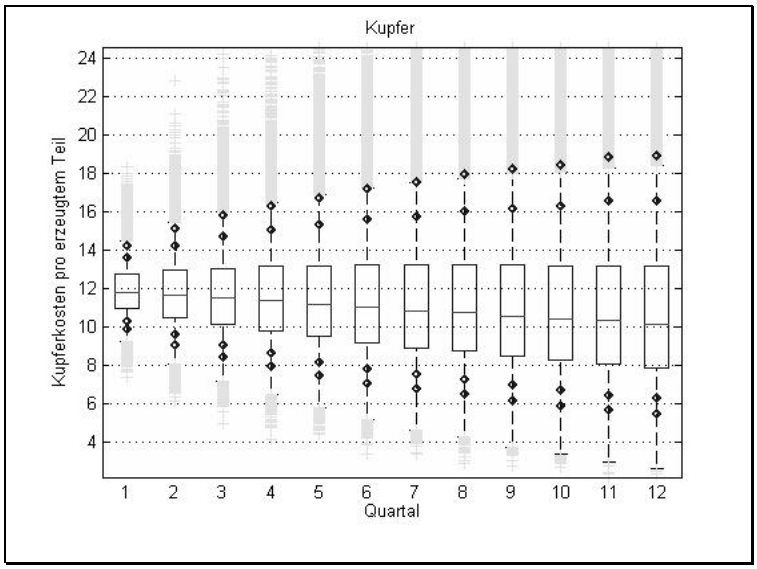


Abbildung 76: Simulierte Kupferkosten pro erzeugtem Teil

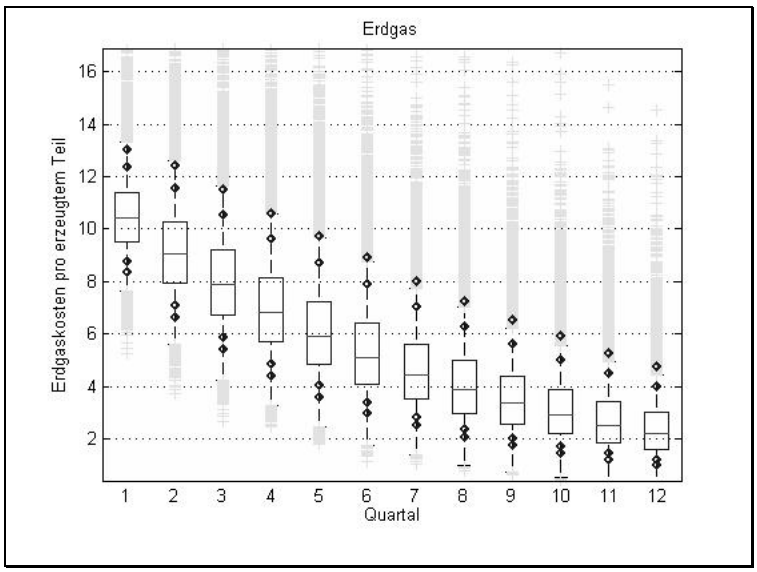


Abbildung 77: Simulierte Erdgaskosten pro erzeugtem Teil

Indexfonds

Die beiden Indexfonds werden über ihre prognostizierte Kursentwicklung beschrieben. Der Kurszuwachs für den DAX Indexfonds ist über die drei Jahre gesehen mit 40% prognostiziert. Der Zuwachs des DJ Indexfonds wird mit über 100% noch stärker prognostiziert.

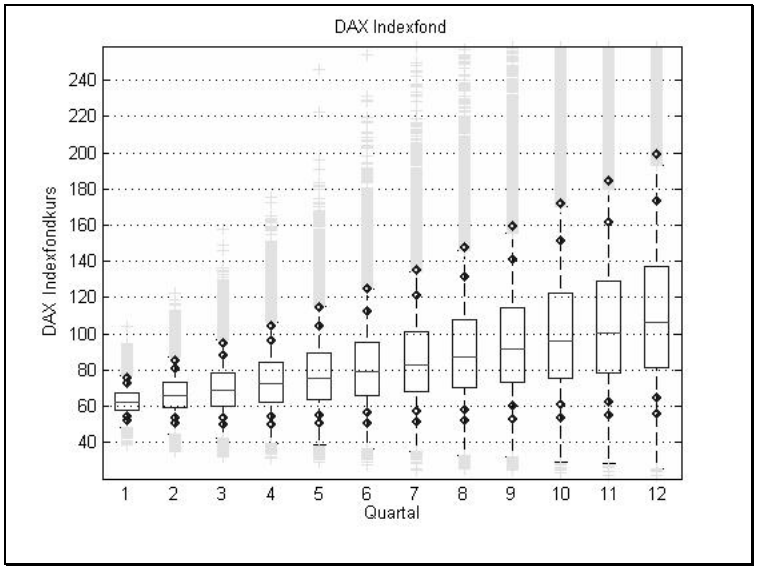


Abbildung 78: Simulierter erwarteter DAX Indexfondskursverlauf

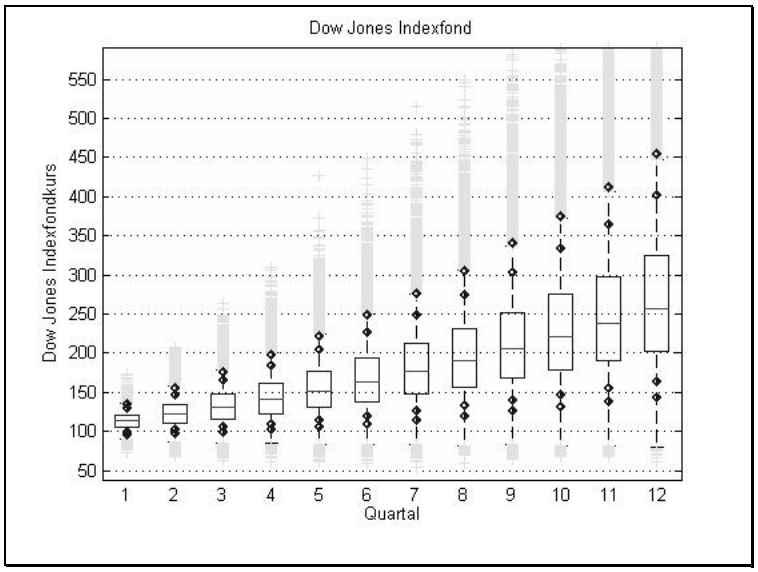


Abbildung 79: Simulierter erwarteter DJ Indexfondskursverlauf

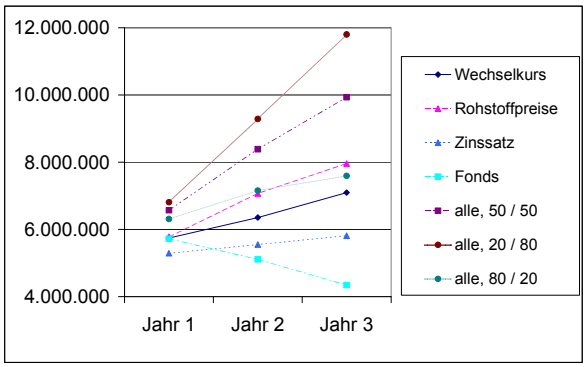
8.3.2.2. Simulationsergebnisse Finanzplanung

Wie bei den statischen Simulationen werden auch hier die Resultate der dynamischen Simulationen anhand der 5% und 95% Quantile für einige Kennzahlen gezeigt.

Die Legende gibt an, welche Unsicherheit variiert wurde. Die Zahlenangaben in der Legende stellen die Anteile der Absatzmärkte dar. Die erste Zahl ist der EUR Absatzmarkt, die zweite der USD Absatzmarkt. Die *Planungssimulation* ist die Simulation mit der Bezeichnung *„alle, 50/50“*.

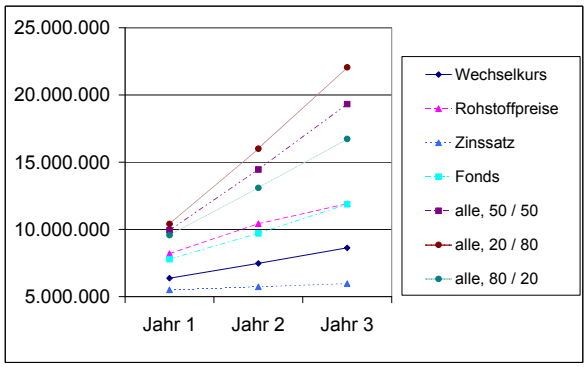
Jahresüberschuss

5% Quantil



Jahresüberschuss	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
Wechselkurs	5.744.648	6.354.399	7.096.143
Rohstoffpreise	5.778.343	7.072.473	7.960.817
Zinssatz	5.292.408	5.549.637	5.814.841
Fonds	5.722.186	5.109.778	4.345.694
alle, 50 / 50	6.572.047	8.389.774	9.934.048
alle, 20 / 80	6.810.549	9.288.615	11.803.404
alle, 80 / 20	6.310.753	7.157.761	7.595.596

95% Quantil



Jahresüberschuss	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
Wechselkurs	6.377.186	7.477.946	8.631.306
Rohstoffpreise	8.199.459	10.427.514	11.916.928
Zinssatz	5.506.178	5.737.216	5.970.990
Fonds	7.794.217	9.708.763	11.872.830
alle, 50 / 50	9.935.276	14.462.737	19.324.397
alle, 20 / 80	10.410.955	16.009.094	22.062.336
alle, 80 / 20	9.576.096	13.096.561	16.734.780

Referenzwerte Jahresüberschuss aus der statischen Simulation:

- Jahr 1: 5.678.450 EUR
- Jahr 2: 5.888.450 EUR
- Jahr 3: 6.098.450 EUR

Abbildung 80: Jahresüberschuss bei dynamischer Simulation

Mit Ausnahme der Resultate bei der reinen Betrachtung des Zinsrisikos, das sowohl beim 5% Quantil, wie auch beim 95% Quantil ein – geringes – Risiko (ca. 390.000 EUR Abweichung des 5% Quantils nach einem Jahr) darstellt, stellen im ersten Jahr

alle anderen Unsicherheiten Chancen dar. Die Chance der „Planungssimulation“ (alle Unsicherheiten, 50% EUR-Markt / 50% USD-Markt) ist beim 5% Quantil nach dem ersten Jahr ca. 900.000 EUR. Das 95% Quantil zeigt gar eine Chance von ca. 4,3 Mio. EUR. Die größte Chance einer einzelnen Unsicherheit ergibt sich durch die Rohstoffe. Sie beträgt beim 5% Quantil nach einem Jahr ca. 110.000 EUR. Es ist klar zu erkennen, dass die Simulation aller Unsicherheiten eine weitaus höhere Abweichung hervorruft, als die Summe der Einzelrisiken (220.000 EUR Risiko!). Das hat im hier simulierten Fall bei sinkenden Wechselkursen und sinkenden Rohstoffpreisen positive Effekte, kann aber bei anderen Kursentwicklungen natürlich auch negative Effekte mit ähnlich verstärkender Wirkung haben. Bei Betrachtung des 5% Quantils nach drei Jahren ergäbe sich eine Chance durch die separate Betrachtung der Einzelrisiken von ca. 1,1 Mio. EUR. Bei gleichzeitiger Berücksichtigung aller Unsicherheiten, wäre die Chance ca. 3,8 Mio. EUR.

Einen im Vergleich zu den anderen Kurven gegenläufigen fallenden Verlauf des 5% Quantils, weist die Simulation der Fonds auf. Das ist durch die wesentlich höhere Volatilität dieser Unsicherheit im Vergleich zu den anderen zu erklären. Die noch nach dem ersten Jahr bestehende Chance von ca. 50.000 EUR wird schon im zweitem Jahr zu einem Risiko. Im dritten Jahr beträgt dieses Risiko schon 1,75 Mio. EUR (Basis: 5% Quantil).

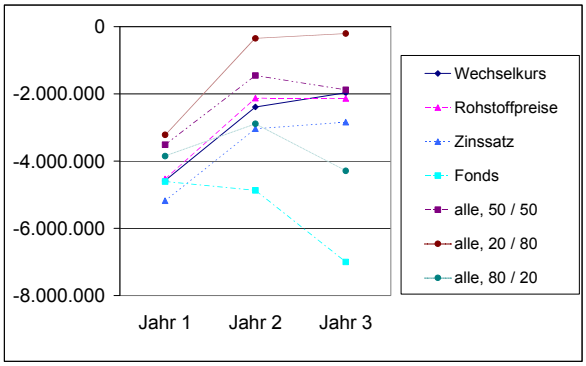
Der Einfluss der Marktverteilung ist ebenfalls deutlich erkennbar. Im Falle eines 80-prozentigen Anteils des USD-Marktes ergibt sich durch höhere USD Erlöse bei steigendem USD-Kurs ein Jahresüberschuss, der im Vergleich zur äquivalenten Verteilung der Absatzmärkte um 240.000 EUR oder knapp 4% höher ist. Falls das Unternehmen zu 80% am EUR-Markt tätig ist, so würde dies einen um knapp 5% geringeren Jahresüberschuss ergeben.

Das Ergebnis der Kapitalflussrechnung zeigt im 5% Quantil ausschließlich Defizite, die sich bis zum dritten Jahr – je nach Rahmenbedingungen – zwischen 7 Mio. EUR im Falle reiner Simulation der Indexfonds und 200.000 EUR für die Simulation mit erhöhtem Anteil am USD-Markt. Das 95% Quantil zeigt jedoch auch Chancen auf

Cash-Überschüsse. Die Volatilitäten beeinflussen die Resultate in der gleichen Form, wie dies auch schon bei den Jahresüberschüssen der Fall war. Abbildung 82 zeigt die entsprechende Entwicklung der flüssigen Mittel.

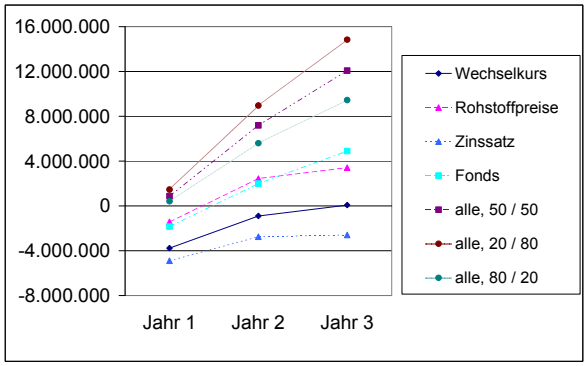
Cash- Überschuss

5% Quantil



Cash-Überschuss	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
Wechselkurs	-4.578.984	-2.387.778	-1.966.130
Rohstoffpreise	-4.529.230	-2.126.537	-2.132.106
Zinssatz	-5.177.863	-3.035.174	-2.838.935
Fonds	-4.604.826	-4.868.566	-6.999.732
alle, 50 / 50	-3.509.693	-1.450.220	-1.878.665
alle, 20 / 80	-3.214.763	-346.208	-202.338
alle, 80 / 20	-3.850.018	-2.885.455	-4.287.682

95% Quantil



Cash-Überschuss	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
Wechselkurs	-3.764.852	-894.358	83.192
Rohstoffpreise	-1.423.506	2.446.721	3.420.160
Zinssatz	-4.892.836	-2.750.119	-2.595.461
Fonds	-1.842.117	1.994.883	4.901.106
alle, 50 / 50	878.304	7.194.563	12.080.920
alle, 20 / 80	1.465.653	8.964.019	14.845.799
alle, 80 / 20	421.749	5.605.487	9.452.476

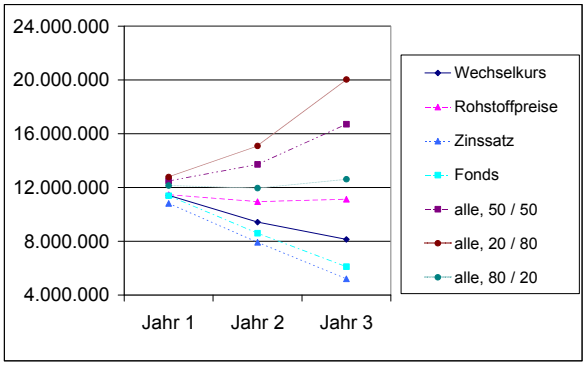
Referenzwerte Cash-Überschuss aus der statischen Simulation:

- Jahr 1: -4.663.140 EUR
- Jahr 2: -2.745.085 EUR
- Jahr 3: -2.598.085 EUR

Abbildung 81: Cash-Überschuss bei dynamischer Simulation

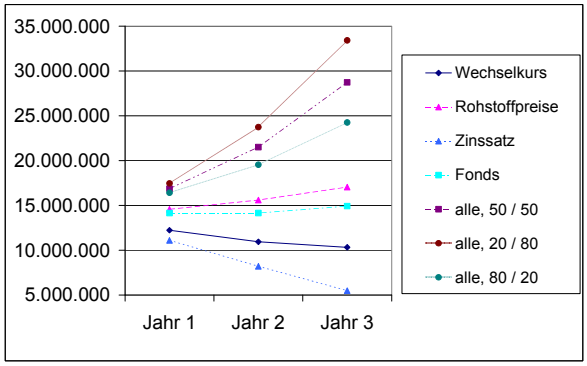
Flüssige Mittel

5% Quantil



Flüssige Mittel	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
Wechselkurs	11.421.016	9.431.392	8.144.684
Rohstoffpreise	11.470.770	10.953.794	11.132.803
Zinssatz	10.822.137	7.925.127	5.212.347
Fonds	11.395.174	8.602.026	6.110.424
alle, 50 / 50	12.490.307	13.721.575	16.712.309
alle, 20 / 80	12.785.237	15.096.147	20.040.755
alle, 80 / 20	12.149.982	11.958.091	12.621.152

95% Quantil



Flüssige Mittel	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
Wechselkurs	12.235.148	10.945.087	10.333.420
Rohstoffpreise	14.576.494	15.608.445	17.055.390
Zinssatz	11.107.164	8.214.397	5.496.090
Fonds	14.157.883	14.154.159	14.929.216
alle, 50 / 50	16.878.304	21.516.342	28.734.535
alle, 20 / 80	17.465.653	23.746.768	33.425.805
alle, 80 / 20	16.421.749	19.547.277	24.256.000

Referenzwerte Flüssige Mittel aus der statischen Simulation:

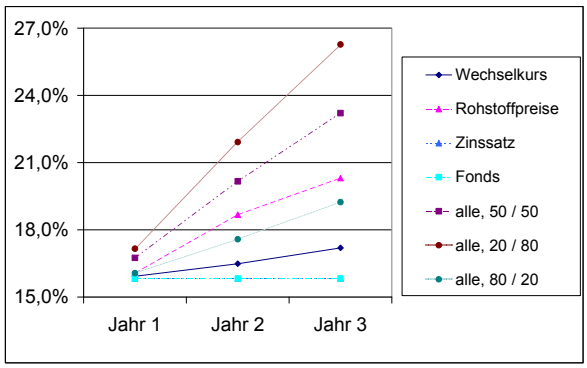
- Jahr 1: 11.336.860 EUR
- Jahr 2: 8.591.776 EUR
- Jahr 3: 5.993.691 EUR

Abbildung 82: Flüssige Mittel bei dynamischer Simulation

Im Weiteren sind Profitabilitätskennzahlen verglichen. Die EBIT-Marge steigt – wie unten zu sehen ist – aufgrund der sinkenden Kosten und des dadurch steigenden EBITs für alle Simulationen außer der Fondssimulation, deren Erfolg ja nicht in den EBIT, sondern in das Finanzergebnis und damit in den Jahresüberschuss eingeht. Auch ROCE und ROIC sind dargestellt.

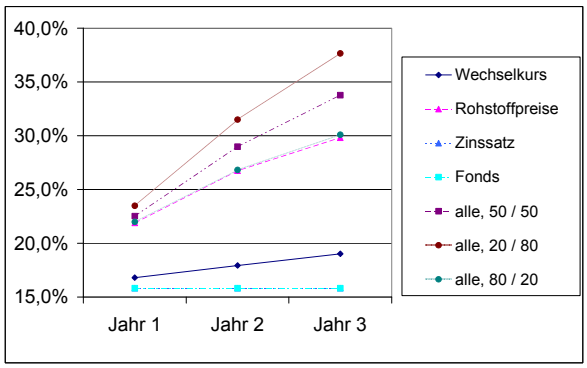
EBIT-Marge

5% Quantil



EBIT Marge	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
Wechselkurs	15,9%	16,5%	17,2%
Rohstoffpreise	16,1%	18,7%	20,3%
Zinssatz	15,8%	15,8%	15,8%
Fonds	15,8%	15,8%	15,8%
alle, 50 / 50	16,7%	20,2%	23,2%
alle, 20 / 80	17,2%	21,9%	26,3%
alle, 80 / 20	16,1%	17,6%	19,2%

95% Quantil



EBIT Marge	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
Wechselkurs	16,8%	17,9%	19,0%
Rohstoffpreise	21,9%	26,7%	29,8%
Zinssatz	15,8%	15,8%	15,8%
Fonds	15,8%	15,8%	15,8%
alle, 50 / 50	22,5%	29,0%	33,8%
alle, 20 / 80	23,5%	31,5%	37,7%
alle, 80 / 20	22,0%	26,8%	30,1%

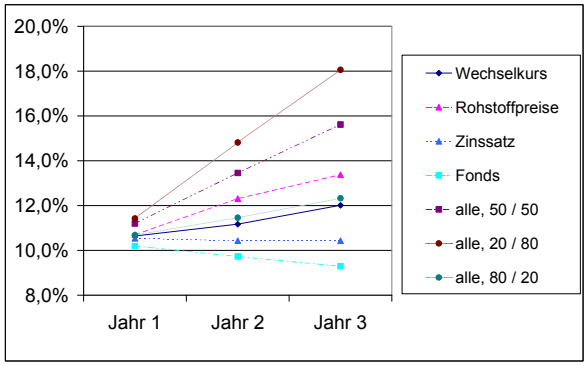
Referenzwerte EBIT-Marge aus der statischen Simulation:

- Jahr 1: 15,8%
- Jahr 2: 15,8%
- Jahr 3: 15,8%

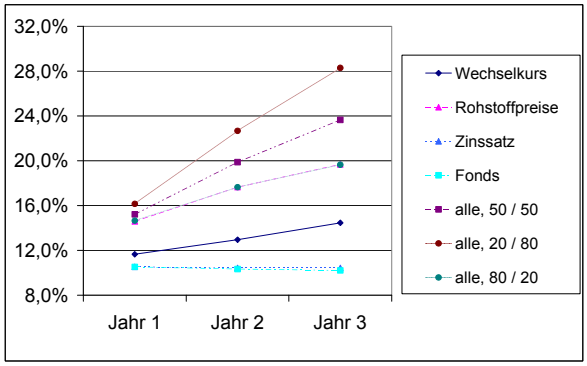
Abbildung 83: EBIT-Marge bei dynamischer Simulation

ROCE

5% Quantil



95% Quantil



ROCE	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
Wechselkurs	10,6%	11,2%	12,0%
Rohstoffpreise	10,7%	12,3%	13,4%
Zinssatz	10,5%	10,4%	10,4%
Fonds	10,2%	9,7%	9,3%
alle, 50 / 50	11,2%	13,5%	15,6%
alle, 20 / 80	11,4%	14,8%	18,1%
alle, 80 / 20	10,7%	11,5%	12,3%

ROCE	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
Wechselkurs	11,7%	13,0%	14,5%
Rohstoffpreise	14,6%	17,6%	19,7%
Zinssatz	10,5%	10,4%	10,4%
Fonds	10,5%	10,3%	10,2%
alle, 50 / 50	15,2%	19,9%	23,7%
alle, 20 / 80	16,2%	22,7%	28,3%
alle, 80 / 20	14,7%	17,6%	19,7%

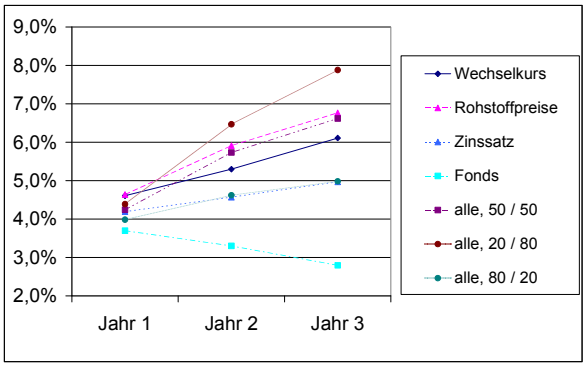
Referenzwerte ROCE aus der statischen Simulation:

- Jahr 1: 10,5%
- Jahr 2: 10,4%
- Jahr 3: 10,4%

Abbildung 84: ROCE bei dynamischer Simulation

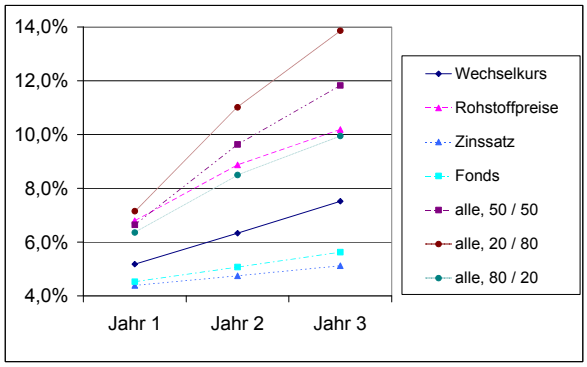
ROIC

5% Quantil



ROIC	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
Wechselkurs	4,6%	5,3%	6,1%
Rohstoffpreise	4,6%	5,9%	6,8%
Zinssatz	4,2%	4,6%	5,0%
Fonds	3,7%	3,3%	2,8%
alle, 50 / 50	4,2%	5,7%	6,6%
alle, 20 / 80	4,4%	6,5%	7,9%
alle, 80 / 20	4,0%	4,6%	5,0%

95% Quantil



ROIC	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
Wechselkurs	5,2%	6,3%	7,5%
Rohstoffpreise	6,8%	8,9%	10,2%
Zinssatz	4,4%	4,7%	5,1%
Fonds	4,5%	5,1%	5,6%
alle, 50 / 50	6,6%	9,6%	11,8%
alle, 20 / 80	7,2%	11,0%	13,9%
alle, 80 / 20	6,4%	8,5%	10,0%

Referenzwerte ROIC aus der statischen Simulation:

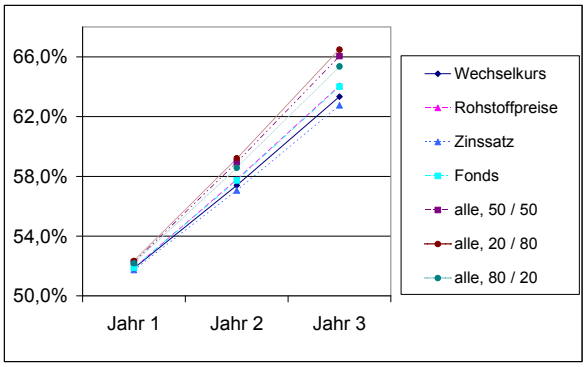
- Jahr 1: 4,5%
- Jahr 2: 4,9%
- Jahr 3: 5,2%

Abbildung 85: ROIC bei dynamischer Simulation

Eigenkapitalquote und Liquidität 1.Grades zeigen die Finanzierungssituation und die Liquiditätslage des Unternehmens.

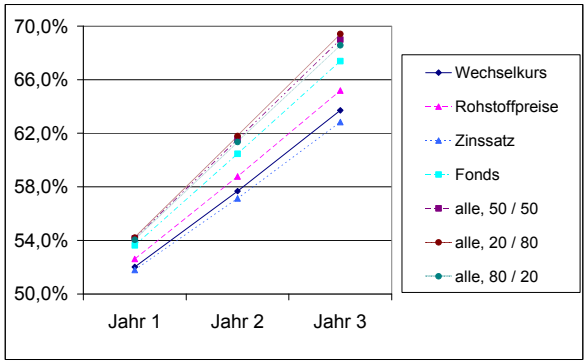
Eigenkapitalquote

5% Quantil



Eigenkapitalquote	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
Wechselkurs	51,9%	57,4%	63,3%
Rohstoffpreise	51,9%	57,8%	64,1%
Zinssatz	51,7%	57,1%	62,8%
Fonds	51,9%	57,7%	64,0%
alle, 50 / 50	52,3%	58,9%	66,1%
alle, 20 / 80	52,3%	59,2%	66,5%
alle, 80 / 20	52,2%	58,6%	65,4%

95% Quantil



Eigenkapitalquote	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
Wechselkurs	52,0%	57,7%	63,7%
Rohstoffpreise	52,6%	58,8%	65,2%
Zinssatz	51,8%	57,1%	62,8%
Fonds	53,6%	60,5%	67,4%
alle, 50 / 50	54,1%	61,5%	69,0%
alle, 20 / 80	54,2%	61,8%	69,4%
alle, 80 / 20	54,0%	61,4%	68,6%

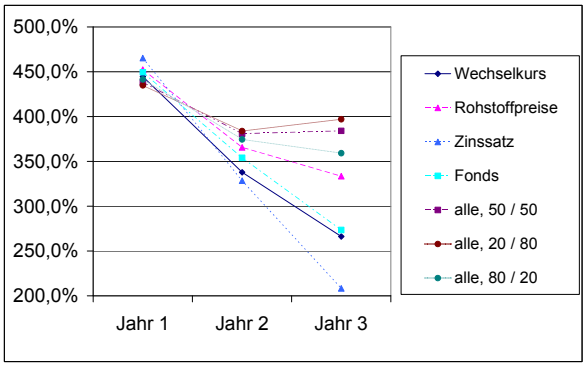
Referenzwerte Eigenkapitalquote aus der statischen Simulation:

- Jahr 1: 51,8%
- Jahr 2: 57,2%
- Jahr 3: 63,0%

Abbildung 86: Eigenkapitalquote bei dynamischer Simulation

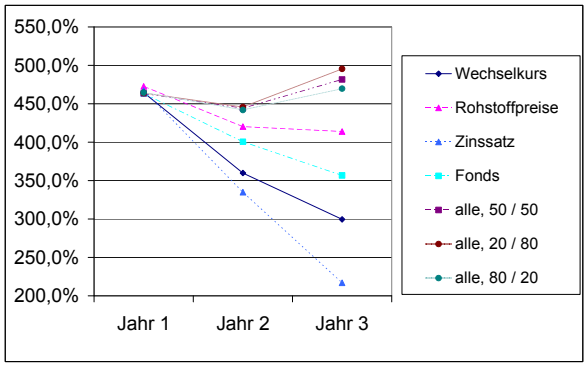
Liquidität 1. Grades

5% Quantil



Liquidität 1. Grades	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
Wechselkurs	444,7%	337,9%	266,3%
Rohstoffpreise	452,5%	365,7%	333,5%
Zinssatz	465,3%	328,5%	208,4%
Fonds	449,5%	354,1%	273,5%
alle, 50 / 50	438,2%	381,1%	384,1%
alle, 20 / 80	434,9%	383,9%	397,1%
alle, 80 / 20	441,6%	374,6%	359,2%

95% Quantil



Liquidität 1. Grades	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
Wechselkurs	464,7%	359,9%	299,6%
Rohstoffpreise	472,7%	420,4%	414,0%
Zinssatz	467,3%	334,9%	217,0%
Fonds	463,4%	400,6%	356,7%
alle, 50 / 50	463,6%	444,3%	481,7%
alle, 20 / 80	464,0%	445,8%	495,6%
alle, 80 / 20	464,7%	442,1%	469,9%

Referenzwerte Liquidität 1.Grades aus der statischen Simulation:

- Jahr 1: 464%
- Jahr 2: 342%
- Jahr 3: 232%

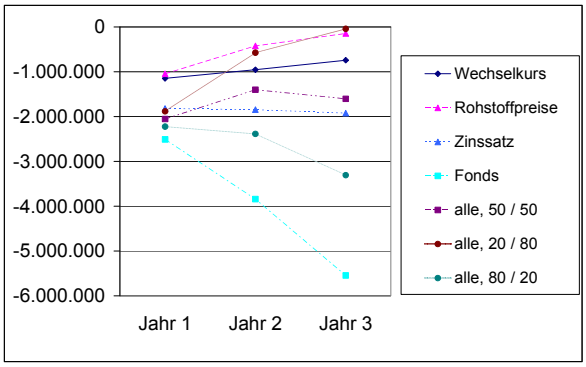
Abbildung 87: Liquidität 1. Grades bei dynamischer Simulation

Am EVA zeigt sich bei der Situation mit 20 Mio. EUR gezeichnetem Kapital in allen Fällen sowohl beim 5% Quantil, als auch in allen Fällen beim 95% Quantil im ersten Planungsjahr eine Vernichtung von Unternehmenswert. Das liegt an den relativ geringen ROCE Ergebnissen und an den relativ hohen Kapitalkosten (in Form des WACCs) und hierbei vor allem der Eigenkapitalkosten. Je nach Simulation sind beim 5% Quantil zunehmende und abnehmende Wertvernichtungen zu erkennen. Beim 95% Quantil kommen sowohl diese beiden Fälle, aber auch der Fall zunehmender Wertschaffung vor.

Beim Vergleich zwischen den EVAs bei verschiedenen Anteilen an gezeichnetem Kapital ergibt sich – schon aus der Definition des EVA – im Fall des niedrigeren Kapitals eine höhere Wertschaffung (bzw. geringere Wertvernichtung). Diese fällt recht deutlich aus, jedoch ist auch in diesem Fall – zumindest beim 5% Quantil – mit einer Wertvernichtung zu kalkulieren.

EVA 5 Mio. gezeichnetes Kapital

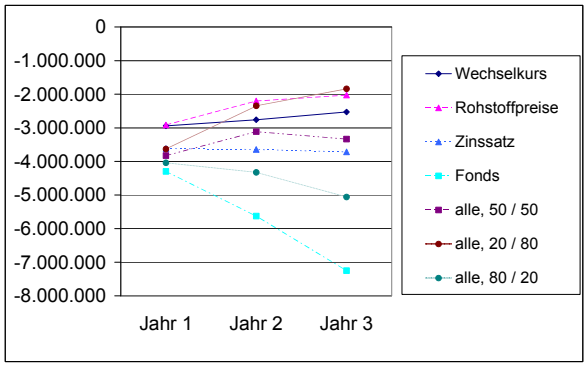
5% Quantil



EVA 5 Mio. EUR gK	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
Wechselkurs	-1.146.578	-954.015	-741.019
Rohstoffpreise	-1.043.569	-420.350	-144.012
Zinssatz	-1.817.597	-1.844.293	-1.920.539
Fonds	-2.508.305	-3.840.745	-5.544.813
alle, 50 / 50	-2.052.228	-1.399.341	-1.602.143
alle, 20 / 80	-1.881.733	-572.753	-41.184
alle, 80 / 20	-2.221.305	-2.385.315	-3.306.254

EVA 20 Mio. gezeichnetes Kapital

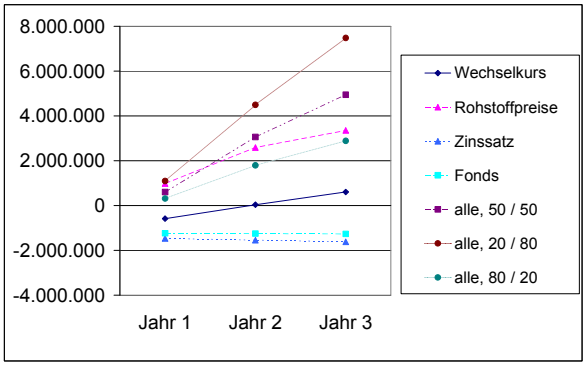
5% Quantil



EVA 20 Mio. EUR gK	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
Wechselkurs	-2.942.850	-2.759.628	-2.529.235
Rohstoffpreise	-2.913.199	-2.201.813	-2.025.849
Zinssatz	-3.613.968	-3.644.163	-3.715.885
Fonds	-4.298.775	-5.625.816	-7.249.016
alle, 50 / 50	-3.826.033	-3.114.180	-3.334.831
alle, 20 / 80	-3.629.828	-2.345.152	-1.838.415
alle, 80 / 20	-4.040.708	-4.324.168	-5.058.304

EVA 5 Mio. gezeichnetes Kapital

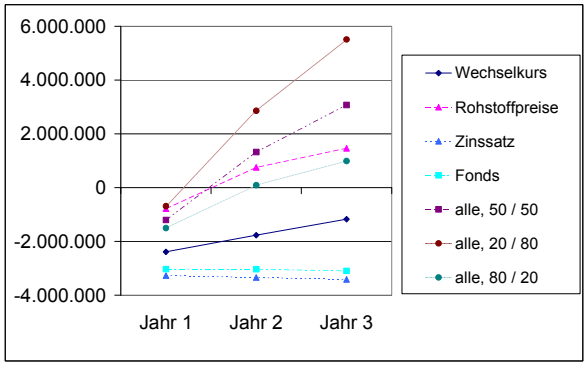
95% Quantil



EVA 5 Mio. EUR gK	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
Wechselkurs	-581.592	38.412	605.389
Rohstoffpreise	986.577	2.593.647	3.355.273
Zinssatz	-1.463.624	-1.542.363	-1.612.003
Fonds	-1.235.008	-1.250.170	-1.265.506
alle, 50 / 50	603.854	3.059.384	4.948.127
alle, 20 / 80	1.099.337	4.496.378	7.483.908
alle, 80 / 20	315.805	1.796.555	2.889.850

EVA 20 Mio. gezeichnetes Kapital

95% Quantil



EVA 20 Mio. EUR gK	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
Wechselkurs	-2.386.217	-1.768.091	-1.174.152
Rohstoffpreise	-782.616	752.473	1.465.420
Zinssatz	-3.266.147	-3.341.007	-3.411.682
Fonds	-3.027.929	-3.031.815	-3.094.892
alle, 50 / 50	-1.203.171	1.326.528	3.077.556
alle, 20 / 80	-687.767	2.860.863	5.514.081
alle, 80 / 20	-1.501.972	92.477	991.505

Referenzwerte EVA aus der statischen Simulation:

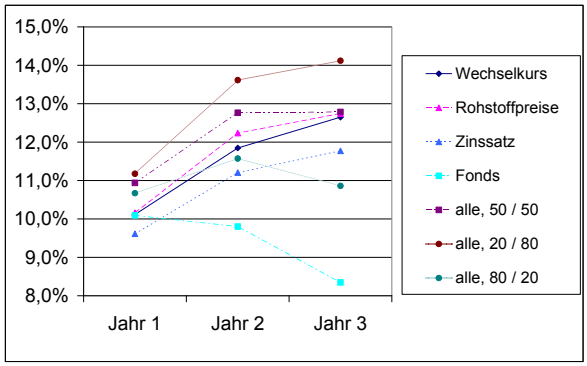
- Jahr 1: -3.001.104 EUR
- Jahr 2: -3.135.794 EUR
- Jahr 3: -3.288.124 EUR

Abbildung 88: EVA bei dynamischer Simulation

Kapitalrückflussquote und Verbindlichkeitenrückflussquote stellen sich insgesamt als gut dar. Die Unterschiede zwischen den Simulationsergebnissen sind den folgenden Darstellungen entnehmbar.

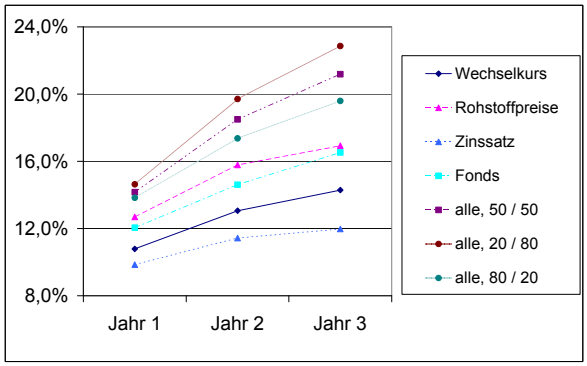
Kapitalrückflussquote

5% Quantil



Kapitalrückflussquote	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
Wechselkurs	10,1%	11,8%	12,7%
Rohstoffpreise	10,2%	12,2%	12,7%
Zinssatz	9,6%	11,2%	11,8%
Fonds	10,1%	9,8%	8,3%
alle, 50 / 50	10,9%	12,8%	12,8%
alle, 20 / 80	11,2%	13,6%	14,1%
alle, 80 / 20	10,7%	11,6%	10,9%

95% Quantil



Kapitalrückflussquote	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
Wechselkurs	10,8%	13,1%	14,3%
Rohstoffpreise	12,7%	15,8%	16,9%
Zinssatz	9,9%	11,4%	12,0%
Fonds	12,1%	14,6%	16,5%
alle, 50 / 50	14,2%	18,5%	21,2%
alle, 20 / 80	14,6%	19,7%	22,9%
alle, 80 / 20	13,8%	17,4%	19,6%

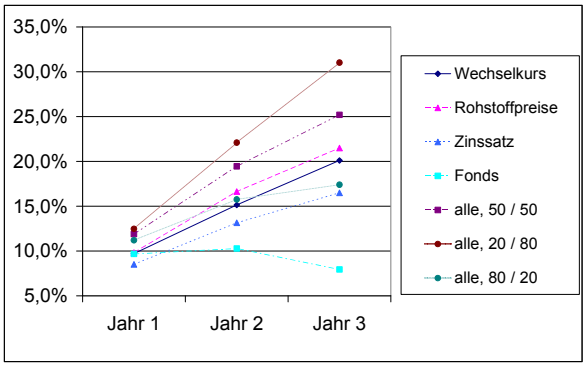
Referenzwerte Kapitalrückflussquote aus der statischen Simulation:

- Jahr 1: 10,0%
- Jahr 2: 11,5%
- Jahr 3: 12,0%

Abbildung 89: Kapitalrückflussquote bei dynamischer Simulation

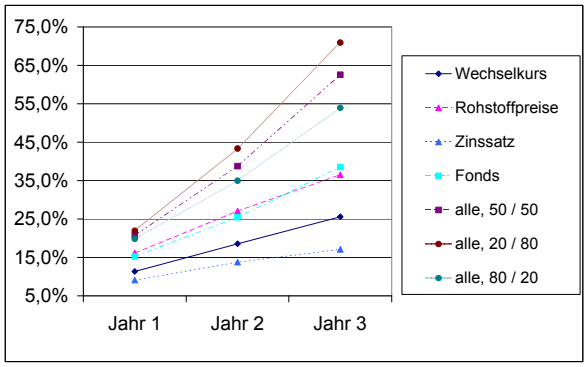
Free Cash Flow / Verbindlichkeiten

5% Quantil



Free Cash Flow / Verbindlichkeiten	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
Wechselkurs	9,7%	15,1%	20,1%
Rohstoffpreise	9,8%	16,6%	21,5%
Zinssatz	8,5%	13,2%	16,5%
Fonds	9,7%	10,3%	7,9%
alle, 50 / 50	11,9%	19,5%	25,2%
alle, 20 / 80	12,5%	22,1%	31,0%
alle, 80 / 20	11,2%	15,8%	17,4%

95% Quantil



Free Cash Flow / Verbindlichkeiten	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
Wechselkurs	11,4%	18,6%	25,6%
Rohstoffpreise	16,1%	27,1%	36,6%
Zinssatz	9,1%	13,8%	17,1%
Fonds	15,3%	25,5%	38,6%
alle, 50 / 50	20,8%	38,8%	62,6%
alle, 20 / 80	21,9%	43,4%	71,0%
alle, 80 / 20	19,9%	35,0%	54,0%

Referenzwerte Verbindlichkeitenrückflussquote aus der statischen Simulation:

- Jahr 1: 9,6%
- Jahr 2: 14,0%
- Jahr 3: 17,4%

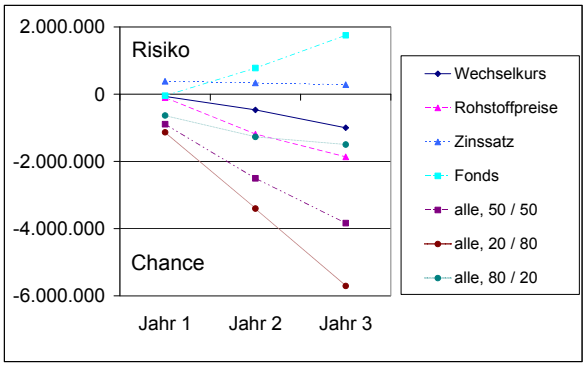
Abbildung 90: Verbindlichkeitenrückflussquote bei dynamischer Simulation

Zur Risikobetrachtung: Bei EaR und CFaR weisen *negative Werte* auf einen VaR hin, der immer noch größer ist, als der Planwert und daher auch als *Chance at Risk* zu sehen ist. Positive Werte ergeben sich aus geringeren Earnings bzw. Cash Flows als die Planung besagt und sind daher tatsächliche *Earnings* bzw. *Cash Flows at Risk*.

Bei der Darstellung des 95% Quantils ist dies umgekehrt dargestellt. Es sind tatsächlich *Earnings*- bzw. *Cash Flow Chance at Risk-Werte* dargestellt.

Earnings at Risk

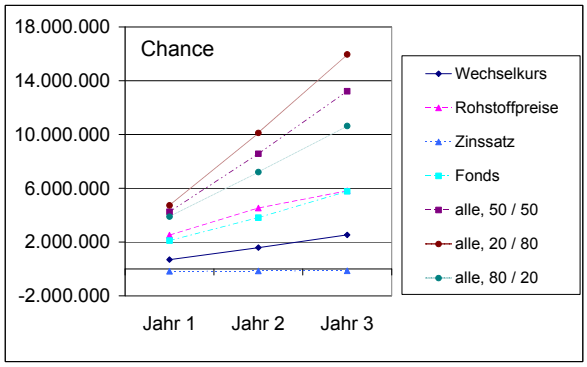
5% Quantil



Earnings at Risk	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
Wechselkurs	-66.198	-465.948	-997.693
Rohstoffpreise	-99.893	-1.184.023	-1.862.367
Zinssatz	386.043	338.813	283.610
Fonds	-43.736	778.673	1.752.757
alle, 50 / 50	-893.597	-2.501.324	-3.835.598
alle, 20 / 80	-1.132.098	-3.400.165	-5.704.954
alle, 80 / 20	-632.303	-1.269.310	-1.497.145

Earnings Chance at Risk

95% Quantil

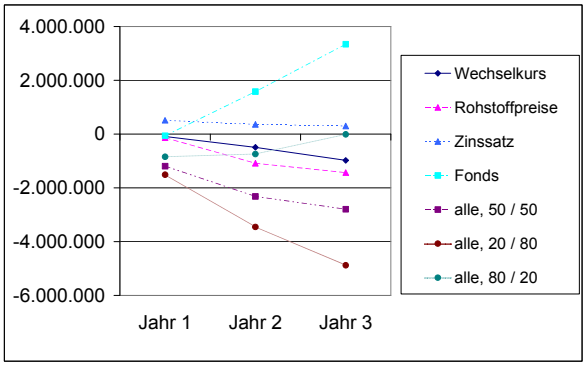


Earnings Chance at Risk	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
Wechselkurs	698.736	1.589.495	2.532.856
Rohstoffpreise	2.521.009	4.539.064	5.818.478
Zinssatz	-172.273	-151.235	-127.460
Fonds	2.115.767	3.820.313	5.774.380
alle, 50 / 50	4.256.826	8.574.287	13.225.947
alle, 20 / 80	4.732.505	10.120.644	15.963.885
alle, 80 / 20	3.897.645	7.208.111	10.636.330

Abbildung 91: EaR und Earnings Chance at Risk bei dynamischer Simulation

Cash Flow at Risk

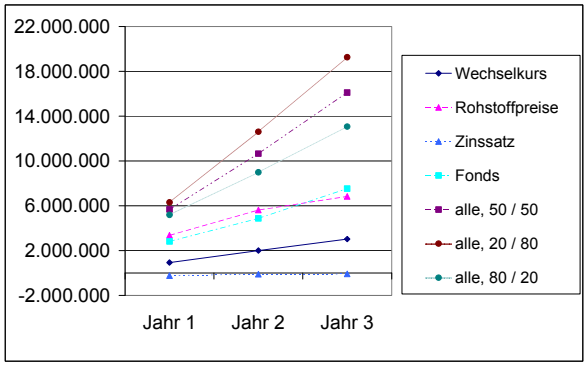
5% Quantil



Cash Flow at Risk	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
Wechselkurs	-88.264	-489.112	-976.453
Rohstoffpreise	-133.190	-1.083.933	-1.429.746
Zinssatz	514.723	362.175	302.712
Fonds	-58.314	1.581.807	3.342.680
alle, 50 / 50	-1.191.463	-2.318.045	-2.791.787
alle, 20 / 80	-1.509.464	-3.451.251	-4.878.443
alle, 80 / 20	-843.070	-739.565	-9.284

Cash Flow Chance at Risk

95% Quantil



Cash Flow Chance at Risk	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
Wechselkurs	931.647	2.006.433	3.032.054
Rohstoffpreise	3.361.345	5.621.517	6.836.912
Zinssatz	-229.697	-100.462	-82.752
Fonds	2.821.022	4.875.698	7.540.789
alle, 50 / 50	5.675.767	10.660.774	16.110.806
alle, 20 / 80	6.310.006	12.614.808	19.267.058
alle, 80 / 20	5.196.860	8.992.141	13.076.287

Abbildung 92: CFaR und Cash Flow Chance at Risk bei dynamischer Simulation

8.3.2.3. Ergebnis des Planungsansatzes

Im Rahmen eines realen Finanzplanungsprozesses wird die zuvor im Rahmen dieser Arbeit zur Veranschaulichung gewählte Vorgehensweise nicht praktikabel sein.

Ein planendes Unternehmen wird sich in erster Linie die Situation mit dem maximalen Realitätsgehalt ansehen. Diese Situation entspricht der Referenzsimulation.

Dieses Kapitel zeigt zusammenfassend alle Ergebnisse dieser Planungssituation. Als Darstellungsweise sind einerseits Boxplots gewählt, aus denen die 5%, 10%, 25%, 50%, 75%, 90% und 95% Quantile heraus zu lesen sind, sowie andererseits vereinfachte Darstellungen dieser Verteilungen mit 5%, 50% und 95% Quantile, wie beispielsweise in Abbildung 93 für den Quartalsüberschuss.

In der Erfolgsbetrachtung, dem geplanten Verlauf der Quartalsüberschüsse, zeigen sich erwartete jährliche Ergebnissteigerungen von ca. je 30% pro Jahr. Dem gegenüber steht bei Betrachtung des 5% Quantils ab dem zehnten Quartal ein möglicher Verlust – oder Eigenkapitalbedarf. Um diesen möglichen Verlust zu decken, muss ausreichend Eigenkapital zur Verfügung stehen. Das Verhältnis zwischen Eigenkapital und dem möglichen Verlust wird auch als *Eigenkapitaldeckung* bezeichnet.

Variieren die Planungsergebnisse im vierten Quartal noch um 2,1 +/- 1,5 Mio. EUR oder +/- 70%, so sind es im achten Quartal schon 2,9 +/- 2,8 Mio. EUR oder +/- 95% und im zwölften Quartal letztlich 3,7 +/- 4,5 Mio. EUR oder +/- 120% (siehe Abbildung 93).

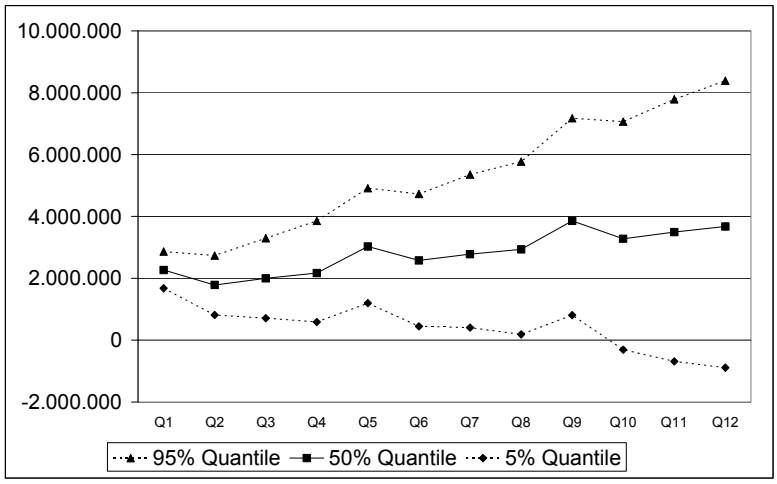


Abbildung 93: Planungssimulation – Quartalsüberschuss

Um weiterhin zahlungsfähig zu sein, muss die Deckung der Cash Defizite in jedem Quartal durch die flüssigen Mittel gewährleistet sein. Abbildung 94 zeigt die geplanten Cash Ergebnisse aus der Kapitalflussrechnung. Der Verlauf ergibt sich aus der Auflösung der Steuerrückstellungen, sowie den Dividendenzahlungen im zweiten Quartal und den Investitionszahlungen im vierten Quartal. Abbildung 95 und Abbildung 96 vergleichen die daraus resultierenden Verläufe der flüssigen Mittel bei 20 Mio. EUR und 5 Mio. EUR gezeichnetem Kapital. Bei ersterer Situation ergeben sich für den Planungszeitraum von drei Jahren keine Liquiditätsengpässe. Im Fall mit 5 Mio. EUR gezeichnetem Kapital, bzw. nur 1 Mio. EUR an flüssigen Mitteln zu Planungsbeginn, könnte sich jedoch schon im zweiten Quartal ein Mangel an flüssigen Mitteln ergeben. Spätestens im vierten Quartal weist auch das 50% Quantil ein Defizit auf. Hier muss man intensive Finanzierungsüberlegungen machen. Diese könnten im hier behandelten Beispiel von einem Kontokorrentkredit bis zu einer teilweisen Auflösung der Finanzinvestitionen führen. Auch eine Reduktion der Lagerbestände – also des Working Capitals – wäre eine Möglichkeit den kurzfristigen Liquiditätsengpass zu überbrücken. Falls man es schafft, diese Engpässe zu überbrücken, sieht die Tendenz auch für das Unternehmen in dieser Situation positiv aus.

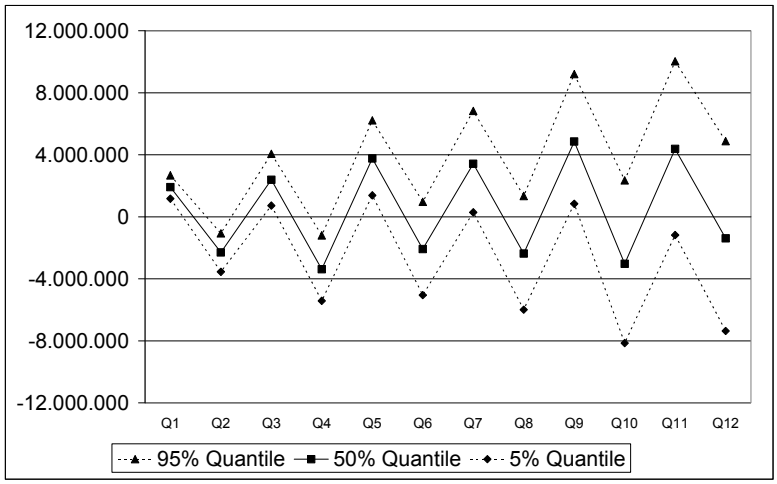


Abbildung 94: Planungssimulation – Cash-Überschuss

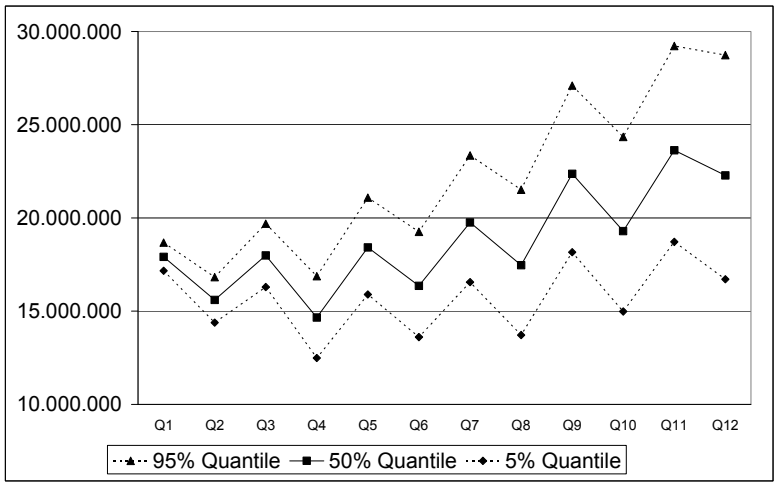


Abbildung 95: Flüssige Mittel bei 20 Mio. EUR gezeichnetem Kapital

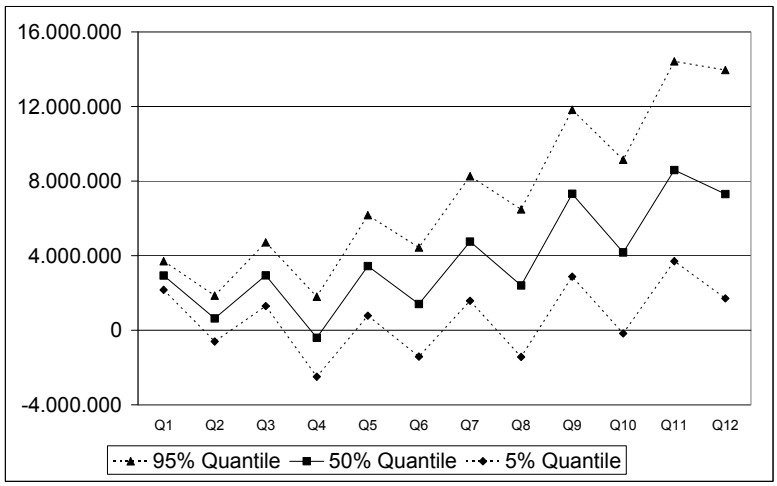
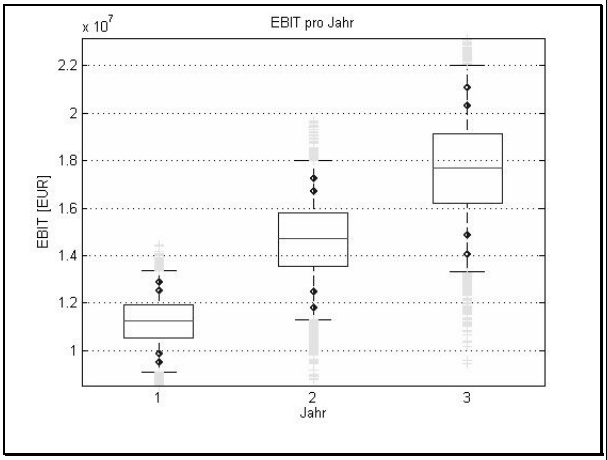


Abbildung 96: Flüssige Mittel bei 5 Mio. EUR gezeichnetem Kapital

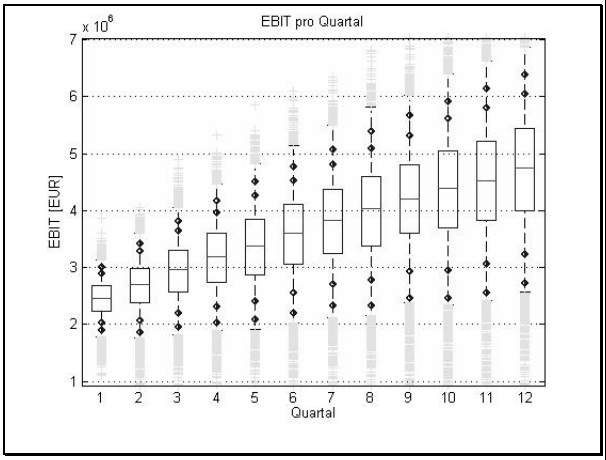
Folgende Darstellungen zeigen eine Reihe weiterer Kennzahlen direkt aus den Budgetierungen, oder daraus abgeleitet in Form von Boxplots.

Erfolgskennzahlen

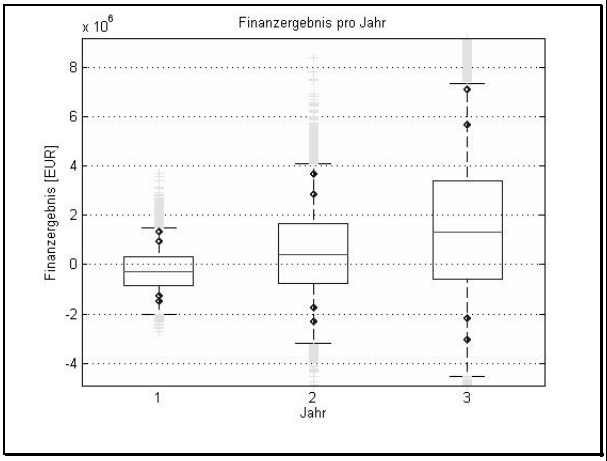
EBIT pro Jahr



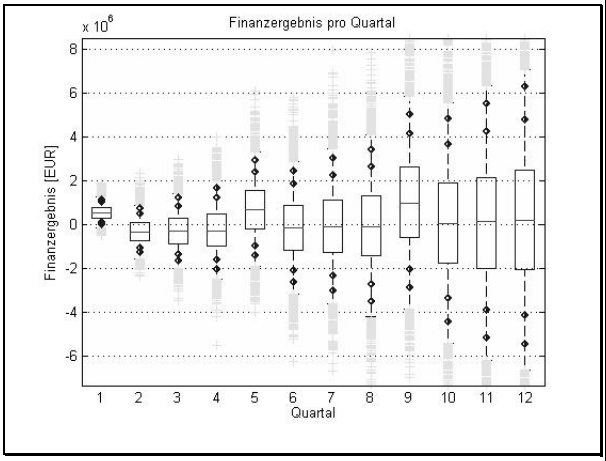
EBIT pro Quartal



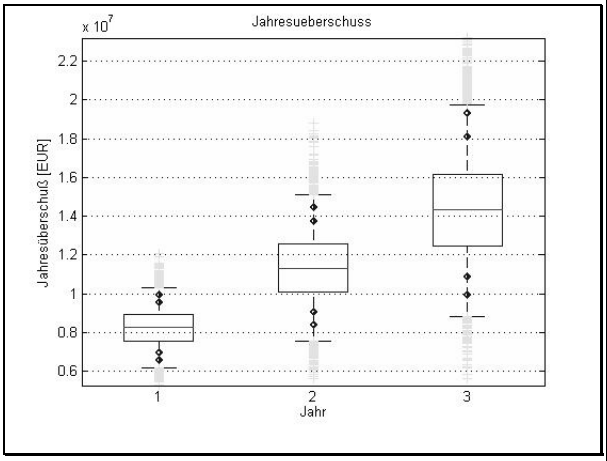
Finanzergebnis pro Jahr



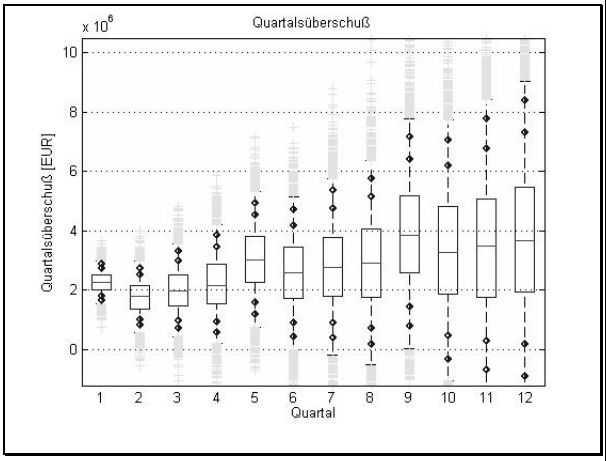
Finanzergebnis pro Quartal



Jahresüberschuss pro Jahr

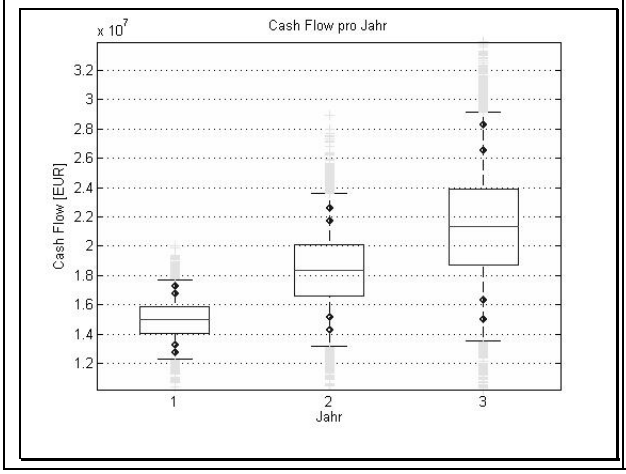


Quartalsüberschuss pro Quartal

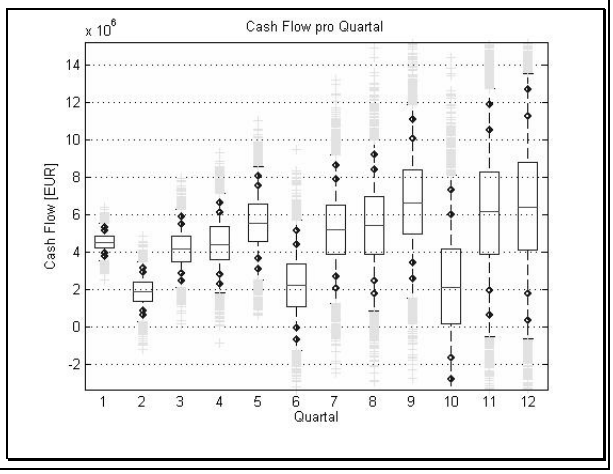


Cash Flow Kennzahlen

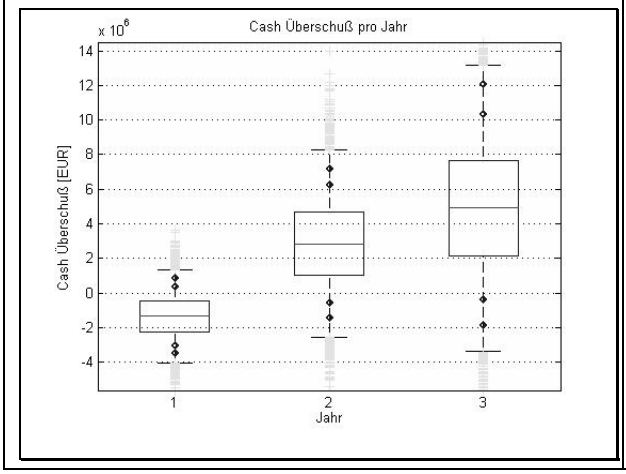
Cash Flow pro Jahr



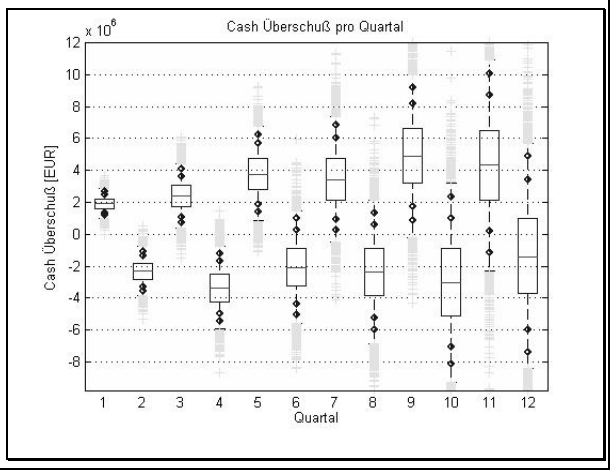
Cash Flow pro Quartal



Cash-Überschuss pro Jahr

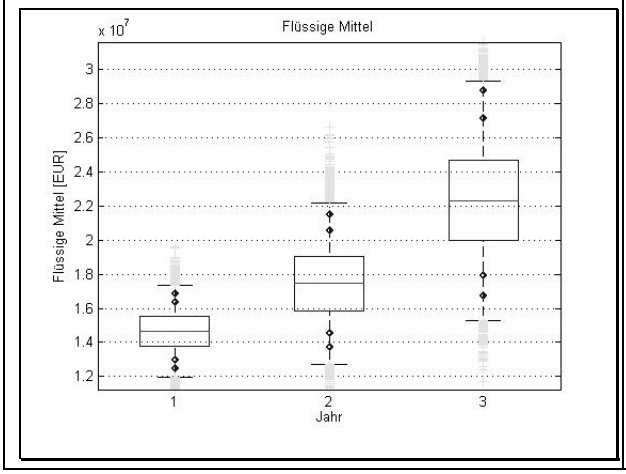


Cash-Überschuss pro Quartal

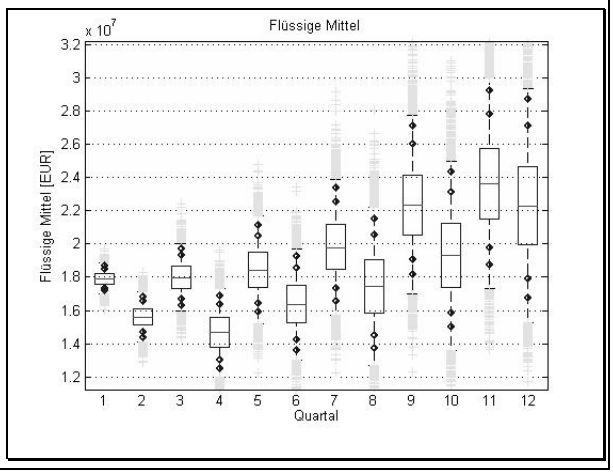


Liquiditätskennzahlen

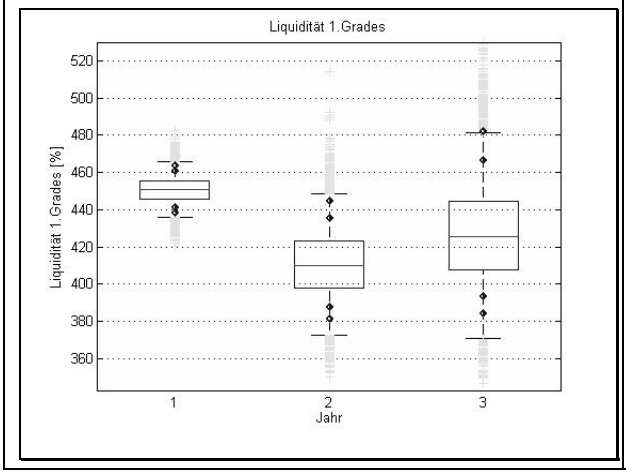
Flüssige Mittel nach Jahr



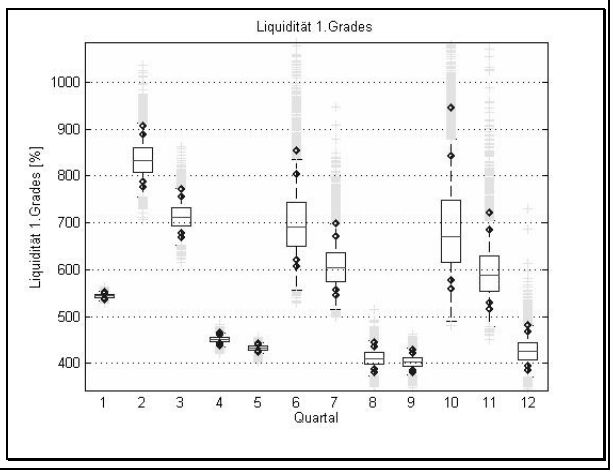
Flüssige Mittel nach Quartal



Liquidität 1.Grades nach Jahr

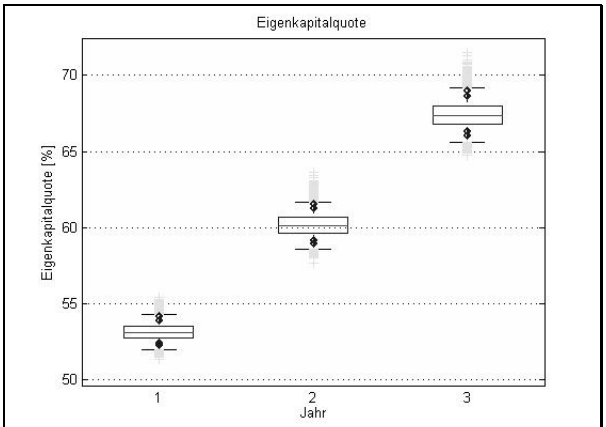


Liquidität 1.Grades nach Quartal

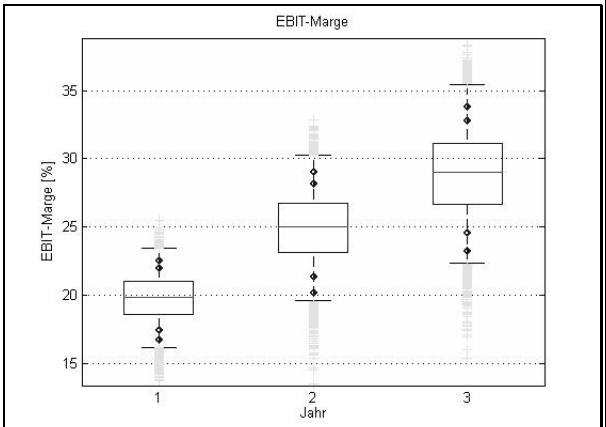


Finanzierungs- und Profitabilitätskennzahlen

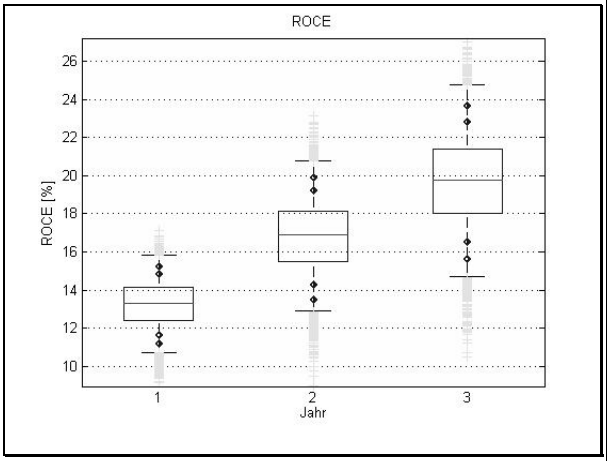
Eigenkapitalquote nach Jahr



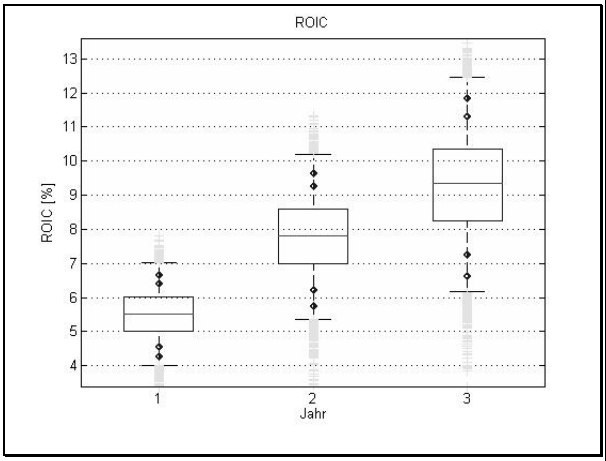
EBIT-Marge nach Jahr



ROCE nach Jahr

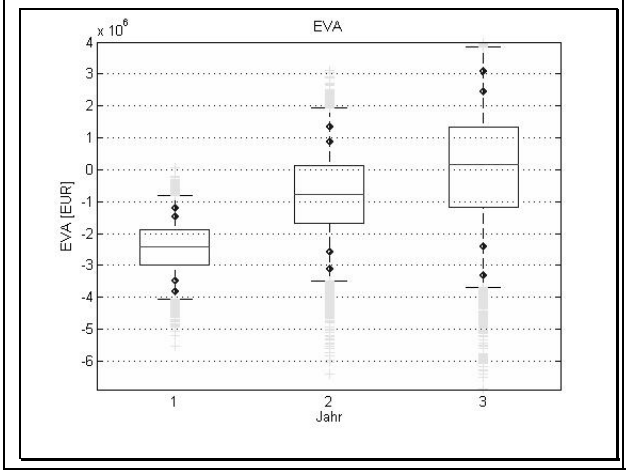


ROIC nach Jahr

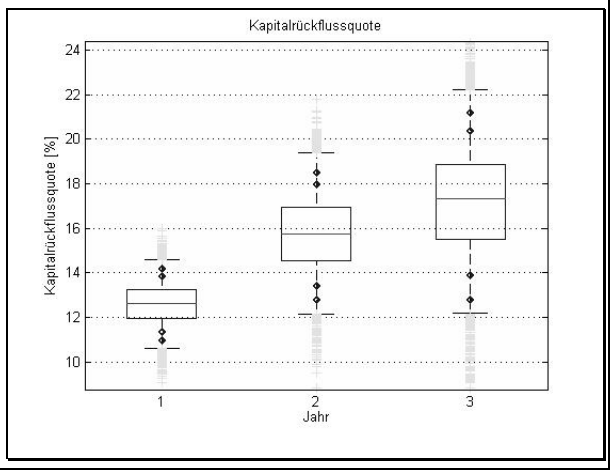


Unternehmensbewertungs- und Risikokennzahlen

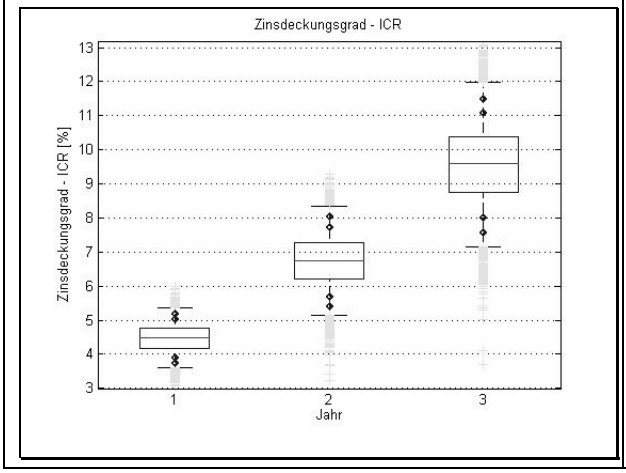
EVA nach Jahr



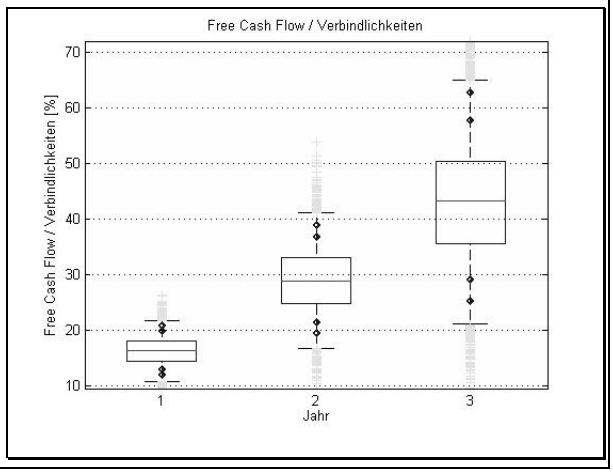
Kapitalrückflussquote nach Jahr



Zinsdeckungsgrad nach Jahr



Verbindlichkeitenrückflussquote nach Jahr



Letztlich zeigt Abbildung 97 noch den hypothetischen Vergleich des EVA des Unternehmens bei den zwei verschiedenen Finanzierungssituationen. Hier gilt das Gleiche wie schon zuvor bei den verschiedenen Simulationen beschrieben, wodurch sich ein höherer EVA für die Situation mit dem geringeren Anteil an gezeichnetem Kapital ergibt. Die Differenzen der 50% Quantile für die Fälle mit 5 und 20 Mio. EUR gezeichnetem Kapital betragen konstant ca. 2 Mio. EUR für alle drei Jahre.

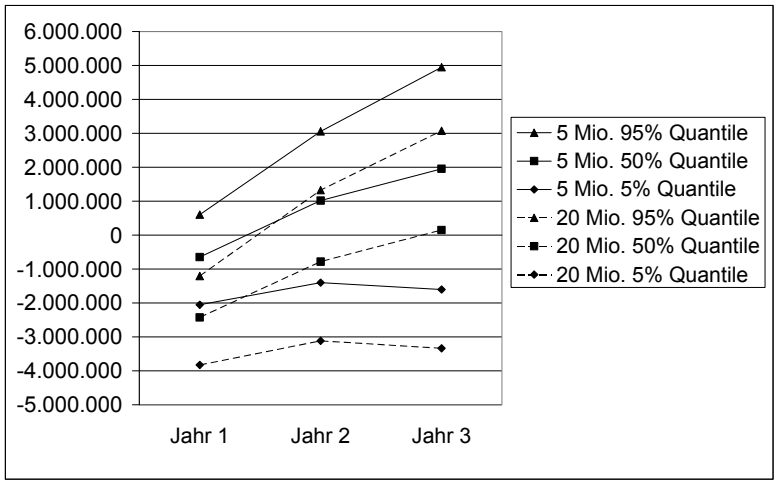


Abbildung 97: EVA bei 5 und bei 20 Mio. EUR gezeichnetem Kapital

8.4. Ratingbasierte Finanzplanung

Die Verfügbarkeit und Kosten von Fremdkapital hängen – zumindest bei klassischen Fremdkapitalgebern (Banken) – im wesentlichen von der Einschätzung der Kreditwürdigkeit eines Unternehmens ab. Diese wird üblicherweise als Rating angegeben. Abbildung 98 zeigt so eine Ableitung eines Ratings aus Finanzkennzahlen.

Finanzrating						
Kennzahlen	CCC	B	BB	BBB	A	Wert
wirtschaftliche Eigenkapitalquote, bereinigt	<10%	>10%	>20%	>35%	>60%	20,1%
Dynamischer Verschuldungsgrad (a)	>8	<8	<4	<1	<0,01	9,9
Zinsdeckungsquote	<1	>1	>2,5	>4	>9	1,1
operative Marge (EBIT-Marge)	<0%	>0%	>5%	>10%	>15%	3,4%
Kapitalrückflussquote	<5%	>5%	>10%	>15%	>25%	11,3%
Gesamtkapitalrendite (ROCE)	<0%	>0%	>5%	>10%	>20%	7%
Quick-Ratio	<60%	>60%	>90%	>140%	>200%	55,5%
Freier Cash-Flow/Verbindlichkeiten	<-10%	>-10%	>0%	>10%	>20%	8%
Finanzrating						

Abbildung 98: Ableitung des Finanzratings aus Kennzahlen (Gleißner (2008))

Für die dynamische Referenzsimulation stellen sich die Kennzahlensätze wie folgt dar:

Kennzahlen beim 5% Quantil	Jahr		
	1	2	3
EBIT	9.478.801	11.788.210	14.050.838
Finanzergebnis	-1.510.195	-2.319.767	-3.055.568
Jahresüberschuss	6.572.047	8.389.774	9.934.048
Cash Flow	12.762.730	14.276.496	14.960.237
Überschuss	-3.509.693	-1.450.220	-1.878.665
Flüssige Mittel	12.490.307	13.721.575	16.712.309
EBIT-Marge	17%	20%	23%
ROCE	11%	13%	16%
ROIC	4%	6%	7%
Eigenkapitalquote	52%	59%	66%
Liquidität 1. Grades	438%	381%	384%
Liquidität 2. Grades	480%	415%	412%
Liquidität 3. Grades	747%	617%	572%
EVA	-3.826.033	-3.114.180	-3.334.831
dyn. Verschuldungsgrad	7,74	5,59	4,53
Zinsdeckungsgrad - ICR	3,74	5,38	7,55
Kapitalrückflussquote	11%	13%	13%
Free Cash Flow / Verbindlichkeiten	12%	19%	25%

Kennzahlen beim 95% Quantil	Jahr		
	1	2	3
EBIT	12.868.427	17.262.201	21.058.291
Finanzergebnis	1.325.676	3.644.030	7.052.660
Jahresüberschuss	9.935.276	14.462.737	19.324.397
Cash Flow	17.247.034	22.619.224	28.279.256
Überschuss	878.304	7.194.563	12.080.920
Flüssige Mittel	16.878.304	21.516.342	28.734.535
EBIT-Marge	23%	29%	34%
ROCE	15%	20%	24%
ROIC	7%	10%	12%
Eigenkapitalquote	54%	62%	69%
Liquidität 1. Grades	464%	444%	482%
Liquidität 2. Grades	513%	484%	518%
Liquidität 3. Grades	877%	773%	767%
EVA	-1.203.171	1.326.528	3.077.556
dyn. Verschuldungsgrad	4,65	2,78	1,82
Zinsdeckungsgrad - ICR	5,18	8,01	11,47
Kapitalrückflussquote	14%	18%	21%
Free Cash Flow / Verbindlichkeiten	21%	39%	63%

Tabelle 5: Kennzahlen der dynamischen Referenzsimulation bei 20 Mio. EUR gezeichnetem Kapital

Daraus würden sich beim Fall mit 20 Mio. EUR gezeichnetem Kapital für das 5% Quantil und 95% Quantil für das Ende der Planungsperiode nach drei Jahren folgende Ratings ergeben. Dem Rating liegt in diesem Fall eine konstante Gewichtung aller Kennzahlen zugrunde.

	5% Quantil	Rating	95% Quantil	Rating
Eigenkapitalquote	66%	A	69%	A
Dyn. Verschuldungsgrad	4,53	B	1,82	BB
Zinsdeckungsquote	7,55	BBB	11,47	A
EBIT-Marge	23%	A	34%	A
Kapitalrückflussquote	13%	BB	21%	BBB
ROCE	16%	BBB	24%	A
Quick Ratio / Liq.2	412%	A	518%	A
Free Cash Flow / Verbindlichkeiten	25%	A	63%	A
Ratingprognose		**BBB**		**A**

Tabelle 6: Rating bei 20 Mio. EUR gezeichnetem Kapital

Beim Fall mit nur 5 Mio. EUR gezeichnetem Kapital ergäbe sich folgendes Rating.

Kennzahlen beim 5% Quantil	Jahr		
	1	2	3
EBIT	9.431.085	11.728.199	14.069.409
Finanzergebnis	-1.501.317	-2.264.367	-3.200.731
Jahresüberschuss	6.588.146	8.325.709	9.969.902
Cash Flow	12.784.195	14.227.633	15.089.834
Überschuss	-3.491.722	-1.463.829	-1.815.382
Flüssige Mittel	-2.491.722	-1.430.120	1.710.616
EBIT-Marge	17%	20%	23%
ROCE	11%	13%	16%
ROIC	5%	7%	7%
Eigenkapitalquote	45%	52%	61%
Liquidität 1. Grades	-91%	-42%	44%
Liquidität 2. Grades	-39%	1%	82%
Liquidität 3. Grades	323%	291%	316%
EVA	-2.052.228	-1.399.341	-1.602.143
dyn. Verschuldungsgrad	7,71	5,73	4,27
Zinsdeckungsgrad - ICR	3,72	5,32	7,58
Kapitalrückflussquote	13%	15%	15%
Free Cash Flow / Verbindlichkeiten	12%	19%	26%

Kennzahlen beim 95% Quantil	Jahr		
	1	2	3
EBIT	12.844.563	17.274.853	21.027.830
Finanzergebnis	1.252.238	3.765.393	7.241.051
Jahresüberschuss	9.873.427	14.423.800	19.329.002
Cash Flow	17.164.570	22.679.853	28.251.363
Überschuss	799.399	7.202.732	12.042.765
Flüssige Mittel	1.799.399	6.479.224	13.954.567
EBIT-Marge	23%	29%	34%
ROCE	15%	20%	24%
ROIC	8%	11%	14%
Eigenkapitalquote	47%	56%	65%
Liquidität 1. Grades	48%	125%	205%
Liquidität 2. Grades	86%	154%	230%
Liquidität 3. Grades	353%	356%	404%
EVA	603.854	3.059.384	4.948.127
dyn. Verschuldungsgrad	4,69	2,83	1,74
Zinsdeckungsgrad - ICR	5,19	8,01	11,50
Kapitalrückflussquote	16%	21%	24%
Free Cash Flow / Verbindlichkeiten	21%	39%	62%

Tabelle 7: Kennzahlen der dynamischen Referenzsimulation bei 5 Mio. EUR gezeichnetem Kapital

	5% Quantil	Rating	95% Quantil	Rating
Eigenkapitalquote	61%	A	65%	A
Dyn. Verschuldungsgrad	4,27	B	1,74	B
Zinsdeckungsquote	7,58	BBB	11,50	A
EBIT-Marge	23%	A	34%	A
Kapitalrückflussquote	15%	BB	24%	BBB
ROCE	16%	BBB	24%	A
Quick Ratio / Liq.2	82%	B	230%	A
Free Cash Flow / Verbindlichkeiten	26%	A	62%	A
Ratingprognose		**BBB - BB**		**A**

Tabelle 8: Rating bei 5 Mio. EUR gezeichnetem Kapital

Das schlechtere Rating wird in allererster Linie durch die wesentlich geringere Liquidität 2.Grades beeinflusst.

9. Zusammenfassung, Ausblick und Schlusswort

9.1. Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse

Grundlage jeder finanzwirtschaftlichen Unternehmensentscheidung sollte ausreichendes Wissen über die unternehmenseigene Risikosituation sein, die einerseits durch äußere Umstände, wie den makroökonomischen wirtschaftlichen Entwicklungen am Weltmarkt oder an Börsen und andererseits durch die mikroökonomische Finanzierungssituation des Unternehmens gegeben sind. Die Beeinflussung der Auswirkung auf das eigene Unternehmen ist auf vielfache Weise möglich, sollte aber einer klaren Strategie folgen, um das Kosten zu Nutzen-Verhältnis etwaiger Risikoreduktionsmaßnahmen zu optimieren.

Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Darstellung der Finanzplanung eines Unternehmens für zwölf Quartale unter dem Einfluss von ausgewählten Unsicherheiten, die unter Verwendung der Monte Carlo Simulation simuliert wurden. Diese Unsicherheiten sind Wechselkursschwankungen, Rohstoffpreisänderungen, Zinsmarktänderungen und Börsenkursentwicklungen. Daneben wurden noch Absatzmengen- und Preissensitivitäten und unterschiedliche Absatzmarktzusammensetzungen untersucht.

Diese Risiken umfassen nur einen geringen Teil aller Risiken, denen ein Unternehmen täglich gegenübersteht. Die gewählten Risiken sind jedoch stochastisch sinnvoll zu modellierende Unsicherheiten.

Zur Beschreibung der Situation eines Unternehmens wird in dieser Arbeit eine breite Auswahl an Kennzahlen berechnet und dargestellt. Die Auswahl der sinnvollsten Kennzahlen ist letztlich eine Frage der Anwendung im jeweils planenden Unternehmen. So könnte neben den gezeigten, auch Kennzahlen wie beispielsweise der

RORAC[16] (Return on Risk Adjusted Capital), Überschuldungs- oder Insolvenzwahrscheinlichkeiten verwendet werden (vgl. Gleißner (2008)).

Anhand der Kennzahlen Jahresüberschuss, Cash- Überschuss, ROCE und EVA ergeben sich folgende Simulationsergebnisse am Beispiel des ersten Planungsjahres. Ergebnisse sind in EUR dargestellt. Außerdem ist die Abweichung des Ergebnisses im Vergleich zur statischen Referenzsimulation gezeigt.

Man kann erkennen, dass die Steigerung des Absatzpreises und der Absatzmenge im angenommenen Maß eine erhebliche Auswirkung auf die Kennzahlen hat. Diese Unsicherheiten sind aber nicht beliebig steuerbar. Die Aussage ist aber als Referenz für die Dimension der anderen Unsicherheiten sehr nützlich.

Aus einem Vergleich der 50% Quantil mit der statischen Referenzsimulation sieht man, dass die Unsicherheiten Wechselkurs, Rohstoffpreise und Fonds Chancen darstellen. Die größte Auswirkung der Einzelrisiken haben die Rohstoffpreise. Die in der Simulation im Durchschnitt fallenden Preise lassen eine Erhöhung des Jahresüberschusses um 25% erwarten. Die prognostizierte Zinserhöhung würde zu einer Verringerung des Jahresüberschusses um 5% führen. Diese Reduktion wird aber durch interne Hedgingeffekte mit den anderen Unsicherheiten ausgeglichen. Nach der Aggregation der Einzelrisiken ergibt sich so unter den gegebenen Umständen ein erwarteter Jahresüberschuss, der um 45% höher ist, als durch die statische Simulation angenommen. Berücksichtigt man die Verteilung dieser Prognose, so wird die Steigerung mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% höher sein als 16% und zu 5% höher als 75% sein.

Betrachtet man die Auswirkung des Absatzmarktes, so sieht man, dass eine verstärkte Orientierung im USD-Markt (Simulation „alle, 20 / 80“) zu einem besseren Ergebnis führen. Das ist durch die, im Modell erwartete, Steigerung des USD-Kurses

[16] RORAC = Nettoergebnis/Risikokapital, wobei als Risikokapital zum Beispiel der aus der Simulation resultierende Eigenkapitalbedarf zur Unterlegung unerwarteter Verluste herangezogen werden kann.

und die daraus folgende Umsatzsteigerung begründet. Über lineare Interpolation lässt sich ableiten, dass eine Steigerung des Anteils am USD-Markt um 10% zu einer Steigerung des Jahresüberschusses um 2% führt.

Trotz der positiven Auswirkung der aggregierten Unsicherheiten und der durchwegs positiven Jahresüberschussergebnisse ist – sogar bei Betrachtung der 95% Quantile – im ersten Jahr kein Cash-Überschuss und auch kein Unternehmenswertzuwachs – auf Basis der Kennzahl EVA – zu erwarten. Hierfür müssen ausreichende flüssige Mittel zur Verfügung stehen bzw. gestellt werden.

Jahr 1	Simulations-art	Jahres-überschuss	Cash-Überschuss	ROCE	EVA
Statische Referenz-simulation	stat	5.678.450	-4.663.140	10,54%	-3.001.104
Absatzmenge +20%	stat	10.684.890 +88%	1.845.232 +140%	18,59% +76%	1.404.563 +147%
Absatzmenge +10%	stat	8.181.670 +44%	-1.408.954 +70%	14,56% +38%	-798.271 +73%
Absatzpreis +20%	stat	13.994.550 +146%	6.147.791 +232%	23,93% +127%	4.317.064 +244%
Absatzpreis +10%	stat	9.836.500 +73%	742.326 +116%	17,22% +63%	657.980 +122%

Jahr 1 / 5% Quantil	Simulations-art	Jahres-überschuss	Cash-Überschuss	ROCE	EVA
Wechselkurs	dyn	5.744.648 +1%	-4.578.984 +2%	10,64% +1%	-2.942.850 +2%
Rohstoffpreise	dyn	5.778.343 +2%	-4.529.230 +3%	10,70% +2%	-2.913.199 +3%
Zinssatz	dyn	5.292.408 -7%	-5.177.863 -11%	10,54% 0%	-3.613.968 -20%
Fonds	dyn	5.722.186 +1%	-4.604.826 +1%	10,19% -3%	-4.298.775 -43%
alle, 50 / 50	dyn	6.572.047 +16%	-3.509.693 +25%	11,21% +6%	-3.826.033 -27%
alle, 20 / 80	dyn	6.810.549 +20%	-3.214.763 +31%	11,43% +8%	-3.629.828 -21%
alle, 80 / 20	dyn	6.310.753 11%	-3.850.018 +17%	10,68% +1%	-4.040.708 -35%

Jahr 1 / 50% Quantil	Simulations-art	Jahres-überschuss	Cash-Überschuss	ROCE	EVA
Wechselkurs	dyn	6.058.477 +7%	-4.178.887 +10%	11,15% +6%	-2.666.681 +11%
Rohstoffpreise	dyn	7.077.118 +25%	-2.873.848 +38%	12,79% +21%	-1.770.277 +41%
Zinssatz	dyn	5.398.557 -5%	-5.036.331 -8%	10,54%% +0%	-3.439.980 -15%
Fonds	dyn	6.638.371 +17%	-3.383.246 +27%	10,38% -2%	-3.589.856 -20%
alle, 50 / 50	dyn	8.242.603 +45%	-1.340.310 +71%	13,32% +26%	-2.424.291 +19%
alle, 20 / 80	dyn	8.556.816 +51%	-946.207 +80%	13,76% +31%	-2.170.777 +28%
alle, 80 / 20	dyn	7.913.206 +39%	-1.749.935 +62%	12,79% +21%	-2.724.246 +9%

Jahr 1 / 95% Quantil	Simulations-art	Jahres-überschuss	Cash-Überschuss	ROCE	EVA
Wechselkurs	dyn	6.377.186 +12%	-3.764.852 +19%	11,66% +11%	-2.386.217 +20%
Rohstoffpreise	dyn	8.199.459 +44%	-1.423.506 +69%	14,59% +38%	-782.616 +74%
Zinssatz	dyn	5.506.178 -3%	-4.892.836 -5%	10,54% +0%	-3.266.147 -9%
Fonds	dyn	7.794.217 +37%	-1.842.117 +61%	10,53% -0%	-3.027.929 -1%
alle, 50 / 50	dyn	9.935.276 +75%	878.304 +119%	15,22% +44%	-1.203.171 +60%
alle, 20 / 80	dyn	10.410.955 +83%	1.465.653 +131%	16,16% +53%	-687.767 +77%
alle, 80 / 20	dyn	9.576.096 +69%	421.749 +109%	14,66% +39%	-1.501.972 +50%

Abbildung 99: Zusammenfassung der Resultate der Finanzplanung

Aus den zusammengefassten Ergebnissen ist zu erkennen, dass die Ergebnisse im abgewendeten Modell primär driftgetrieben sind. Die Tendenz des Erwartungswertes wirkt sich stärker aus als die Volatilität.

9.2. Risikomanagementüberlegungen im Rahmen der Finanzplanung

Die oben angeführten Ergebnisse beschreiben die Planungsergebnisse unter „normalen“ Unsicherheitsbedingungen. Da die ausschließliche Betrachtung des 5% Quantils generell nicht zur Beschreibung extremer Umweltentwicklungen geeignet ist (siehe Kapitel 3.3.2), muss dafür eine andere Methodik gefunden werden. Diese Methode ist als *Stress Testing* bekannt. Diese Stress Tests müssen – mangels standardisierter Ansätze – individuell an das Unternehmen angepasst, durchgeführt werden. Die Unsicherheiten in der gegenständlichen Finanzplanung könnte so zum Beispiel mit Hilfe eines Faktors in Erwartungswert und/oder Volatilität verstärkt werden und die resultierenden Auswirkungen betrachtet werden. Hier werden jedoch Korrelationseffekte nicht korrekt berücksichtigt. Eine Alternative dazu stellt die Simulation von Krisenszenarien aus der Vergangenheit dar, die Korrelationseffekte berücksichtigen (vgl. Hager (oJa))

Mit den Erkenntnissen aus der Finanzplanungssimulation und gegebenenfalls den Stress Tests könnte man eine Strategie entwickeln, die die prognostizierte Entwicklung durch gezieltes Eingreifen beeinflusst. Dazu bietet sich beispielsweise die Nutzung von Limitsystemen an. Die ex ante Festsetzung von Verlustlimits erfolgt entsprechend der Risikotragfähigkeit bzw. des Risikoappetits des Unternehmens. Obwohl die Limits als starre, dynamische oder Verlustlimits (vgl. Hager (oJa)) angegeben werden können, ist ihnen gemein, dass bei einer Überschreitung eine entsprechend vorgegebene Absicherungs- bzw. Risikomanagementmaßnahme gesetzt werden muss.

Risikobewältigungsüberlegungen bedienen sich immer den Möglichkeiten: vermeiden, vermindern, begrenzen, transferieren, selbst tragen. Die Wahl des geeigneten Weges obliegt dem Management.

Wie können nun Absicherungen erfolgen? Zu allererst muss ein geeigneter Betrachtungsparameter(satz) gefunden werden, der zur Messung der Effizienz von Absicherungsstrategien verwendet werden kann. Hier bieten sich beispielsweise EaR, CFaR

oder auch die Entwicklung des Unternehmenswertes zum Beispiel anhand des EVA an. Dies resultiert daraus, dass Absicherungsmaßnahmen Geld kosten das in Form von Cash vom Unternehmen abfließt. Dadurch wird hinsichtlich der Verteilungsfunktion des Ergebnisses der Erwartungswert reduziert und die Volatilität – je nach Instrument – geringer bzw. die Verteilung auf Seiten der potentiellen Verluste gekappt.

Der Nutzen einer Absicherungsmaßnahme besteht darin, das Risiko in Form des erwarteten Verlusts zu reduzieren. Das zur Deckung möglicher Verluste vorzuhaltende Eigenkapital ist mit den entsprechenden Eigenkapitalkosten zu hinterlegen.

Verfolgt man nun diesen wertorientierten Ansatz der Finanzplanung bzw. Unternehmensführung einen Schritt weiter, so sind in den Kapitalkosten auch jene des Fremdkapitals zu berücksichtigen. Diese hängen von Ratingüberlegungen des Fremdkapitalgebers ab, die sich letztlich auf die erwartete Wahrscheinlichkeit eines Kreditausfalls zusammenfassen lassen und in Kapitel 8.4 kurz für das in dieser Arbeit behandelte Beispiel abgeschätzt werden. Mit dem Wissen um das Rating und die daraus resultierenden Kapitalkosten können zu Planungszwecken auch Ratings angestrebt werden. Eine entsprechende Kennzahlensteuerung, zu der auch die Steuerung der Vorhaltung von Eigenkapital gehört, ist dadurch vorausgesetzt.

Die Finanzwirtschaft bietet eine breite Palette von Absicherungsprodukten. Diese beginnen schon bei Versicherungen für Kreditausfall, aber auch für Elementarereignisse. Für die in dieser Arbeit beschriebenen Unsicherheiten bietet der Finanzmarkt derivative Hedgingmöglichkeiten in Form von Futures oder Optionen mit den unterschiedlichsten Charakteristika für Rohstoffpreise, Wechselkursswaps oder Zinscaps (vgl. Hull (2009)).

Asymmetrische Hedgingprodukte wie Optionen bieten die Chance im Vergleich zu symmetrischen nicht nur das Risiko zu reduzieren, sondern auch an Chancen in Form positiver Marktentwicklungen zu partizipieren. Die Einbeziehung solcher Produkte ist im Rahmen der Finanzplanung durch die Nutzung der Monte Carlo Methode

als Simulationsmethode auch besser möglich, als bei der Nutzung einer anderen Simulationsmethode (siehe Kapitel 3.3.3).

Für den Einsatz aller Absicherungsmaßnahmen ist ein Vergleich des Nutzens zu den Kosten ein essentielles Entscheidungskriterium.

Neben diesen externen Steuerungsmöglichkeiten steht klarerweise auch das gesamte Portfolio an unternehmensinternen Finanzierungsmöglichkeiten und Cash-Management-Methoden zur Verfügung, das in der Vielfalt ebenfalls so weit reichend ist, dass es auf den Einzelfall abgestimmt sein muss. Im in dieser Arbeit diskutierten Beispiel könnten diese Möglichkeiten beispielsweise im Management des Working Capitals und hier vor allem in der Lagerbewirtschaftung oder in einer Umschichtung im Bereich der Finanzveranlagungen liegen. Problematisch erweist sich in gegenständlichem Beispiel vor allem die relativ geringe Rentabilität bezogen auf das eingesetzte Kapital – zu erkennen am ROIC oder ROCE.

Viele andere aus der Finanzwirtschaft bekannte Risikomanagementmethoden, wie zum Beispiel die Asset Allocation (vgl. Schmeisser (2010)), auf die Assets bzw. das Risikomanagement eines Unternehmens der Nicht-Finanzwirtschaft zu übertragen, kann in der nahen Zukunft sicherlich eine große Herausforderung für Unternehmen sein, die Ihr Handeln und daraus resultierend auch Ihre Finanzplanung auf dem Grundsatz einer ausgewogenen Rendite zu Risiko- Strategie aufsetzen.

9.3. Schlusswort

Der eigentliche große Nutzen der Finanzplanung unter Berücksichtigung der Unsicherheiten und unter Anwendung von stochastischen Simulationsmethoden ist der Erhalt einer zusätzlichen Information über die Planungssicherheit. Anstelle eines Planwertes erhält man nun eine Planungsbandbreite und eine Aussage über Eintrittswahrscheinlichkeiten.

Das Controlling erhält mit der Kenntnis des Eigenkapitalbedarfs als zusätzliches Instrument die Möglichkeit Unternehmensentscheidungen aufgrund Ihres risikoadjustierten Wertbeitrages zu beurteilen. Dies kann entweder anhand einer einzigen Kennzahl wie zum Beispiel dem RORAC oder dem EVA, oder aber auch anhand eines individuell gestalteten Kennzahlensystems erfolgen.

Grundlage der wertorientierten Planung sind immer die betrachteten Cash Flows und Kapitalkosten, die sich durch verschiedenste unternehmensinterne Risikomanagementmaßnahmen und Absicherungen am Finanzmarkt beeinflussen lassen.

Über diesem Ansatz, der Controlling und Risikomanagement verbindet, bietet sich die Möglichkeit die Unsicherheit jeder Entscheidung auch im Rahmen des strategischen Unternehmensführungsprozesses einzubinden. Dazu zählen auch strategische Ratingüberlegungen, die je stärker das Unternehmen fremdfinanziert ist, entsprechend an Wichtigkeit gewinnen.

Grundlage für all diese Managemententscheidungen muss aber eine möglichst gute *Kenntnis, Beschreibung*, sinnvolle *Aggregation* und *Darstellung* der Unsicherheiten im Zusammenhang mit der Finanzplanung bzw. dem Finanzcontrolling sein. Vor allem im Rahmen der Prognostik sollte keine rein mathematische Vorgehensweise erfolgen, sondern sollten auch Expertenmeinungen hinsichtlich Marktentwicklungen und Zugrundelegung von Betrachtungszeiträumen zugelassen und sinnvoll in das Modell einbezogen werden. In dieser Arbeit ist nur eine mögliche Umsetzung dieser Anforderungen gezeigt, an der sich aber eine Umsetzung in der Praxis entsprechend den unternehmensindividuellen Anforderungen orientieren kann.

10. Literaturverzeichnis

Albrecher, H., Binder A., Mayer P. (2009): *Einführung in die Finanzmathematik*, Basel, Birkhäuser.

Auer, K.V. (2008): *Jahresabschluss erstellen – verstehen – analysieren*, 2. Auflage, Götzens, Dr. Auer & Partner Consulting KEG.

Brünger, C. (2009): *Erfolgreiches Risikomanagement mit COSO ERM*, 1. Auflage, Erich Schmidt Verlag, Berlin.

Deutsche Gesellschaft für Risikomanagement e.V. (2008) (Hrsg.): *Risikoaggregation in der Praxis*, 1. Auflage, Berlin, Springer-Verlag.

Diggelmann, P. (1999): *Value at Risk – Kritische Betrachtungen des Konzepts – Möglichkeiten der Übertragung auf den Nichtfinanzbereich*, 1. Auflage, Zürich, Versus Verlag.

Engle, R. (2001): GARCH 101: The Use of ARCH / GARCH Models in Applied Econometrics, *Journal of Economic Perspectives* – Volume 15, Number 4, S. 157-168.

Gleißner, W., Berger, T. (2007): *Einfach Lernen! Risikomanagement*, 1. Auflage, oO, Ventus Publishing ApS.

Gleißner, W. (2008): *Grundlagen des Risikomanagements im Unternehmen*, München, Vahlen.

Grünberger, H. (2009): *IFRS - Eine Einführung*, 1. Auflage, oO, Linde Verlag

Hager, P. (oJ): *Das Varianz-Kovarianz-Modell*, https://www.risknet.de/fileadmin/template_risknet/images_content/Methoden/VaR-Verfahren_RiskNET.pdf, Abfragedatum 30.08.2010.

Hager, P. (oJa): *Steuerung finanzieller Risiken in Unternehmen*, http://www.riskwiki.de/start-download/aufsaetze/6-steuerung-finanzieller-risiken-in-unternehmen.html, Abfragedatum 30.08.2010.

Hull, J. C. (2009): *Optionen, Futures und andere Derivate*, 7. Auflage, München, Pearson Studium.

Lee, A.Y. (1999): *CorporateMetricsTM Technical Document*, First Edition, oO, RiskMetrics Group.

Rau-Bredow, H. (2001): Überwachung von Marktpreisrisiken durch Value at Risk, erschienen in: *Wirtschaftswissenschaftliches Studium (WiSt)*, Band 30, S. 315-319.

Romeike, F., Hager, P. (2009): *Erfolgsfaktor Risiko-Management 2.0. Methoden, Beispiele, Checklisten. Praxisbuch für Industrie und Handel*, 2. Auflage, Dr. Th. Gabler Verlag; Wiesbaden.

Schmeisser, W. (2010): *Corporate Finance und Risk Management*, oO, Oldenburg Wissenschaftsverlag, München.

Seebacher, W. (2008): Skriptum: *„Financial Management“*, oO, Seebacher Unternehmensberatung, München / Graz.

Smith, A. (1999): *The Wealth of Nations*, oO, Regnery Gateway, London

Vollmuth, H., Zwettler, R. (oJ): *Kennzahlen*, oO, Haufe.

Wiedemann, A., Hager, P., Roehrl, A. (oJ): *Integrated Risk Management with Cash-Flow-at-Risk/Earnings-at-Risk methods*; https://www.risknet.de/uploads/tx_bxelibrary/Wiedemann-Cash-Flow-at-Risk.pdf, Abfragedatum 20.08.2010.

Wiedemann, A., Hager, P. (2003): *Messung finanzieller Risiken mit Cash Flow at Risk- / Earning at Risk-Verfahren*, in: Romeike, F., Finke, R. (2003), (Hrsg.): *Erfolgsfaktor Risiko-Management*, Wiesbaden, S. 217 – 233.

Wiehle, U., Diegelmann, M., Deter, H., Schömig, P., Rolf, M. (2008): *100 Finanzkennzahlen*, 3. Auflage, cometis publishing, Wiesbaden.

11. Anhang

11.1. Kredittilgungsplan

Beginn der Planungsperiode

Quartal	Restschuld am Angang des Quartals	Tilgung	Zinsen	Rückzahlung	Restschuld am Ende des Quartals
0					
1	70.000.000	1.7[illegible]0	700.000	2.450.000	68.250.000
2	68.250.000	1.7[illegible]000	682.500	2.432.500	66.500.000
3	66.500.000	1.7[illegible].000	665.000	2.415.000	64.750.000
4	64.750.000	1.7[illegible]50.000	647.500	2.397.500	63.000.000
5	63.000.000	1.750.000	630.000	2.380.000	61.250.000
6	61.250.000	1.750.000	612.500	2.362.500	59.500.000
7	59.500.000	1.750.000	595.000	2.345.000	57.750.000
8	57.750.000	1.750.000	577.500	2.327.500	56.000.000
9	56.000.000	1.750.000	560.000	2.310.000	54.250.000
10	54.250.000	1.750.000	542.500	2.292.500	52.500.000
11	52.500.000	1.750.000	525.000	2.275.000	50.750.000
12	50.750.000	1.750.000	507.500	2.257.500	49.000.000
13	49.000.000	1.750.000	490.000	2.240.000	47.250.000
14	47.250.000	1.750.000	472.500	2.222.500	45.500.000
15	45.500.000	1.750.000	455.000	2.205.000	43.750.000
16	43.750.000	1.750.000	437.500	2.187.500	42.000.000
17	42.000.000	1.750.000	420.000	2.170.000	40.250.000
18	40.250.000	1.750.000	402.500	2.152.500	38.500.000
19	38.500.000	1.750.000	385.000	2.135.000	36.750.000
20	36.750.000	1.750.000	367.500	2.117.500	35.000.000
21	35.000.000	1.750.000	350.000	2.100.000	33.250.000
22	33.250.000	1.750.000	332.500	2.082.500	31.500.000
23	31.500.000	1.750.000	315.000	2.065.000	29.750.000
24	29.750.000	1.750.000	297.500	2.047.500	28.000.000
25	28.000.000	1.750.000	280.000	2.030.000	26.250.000
26	26.250.000	1.750.000	262.500	2.012.500	24.500.000
27	24.500.000	1.750.000	245.000	1.995.000	22.750.000
28	22.750.000	1.750.000	227.500	1.977.500	21.000.000
29	21.000.000	1.750.000	210.000	1.960.000	19.250.000
30	19.250.000	1.750.000	192.500	1.942.500	17.500.000
31	17.500.000	1.750.000	175.000	1.925.000	15.750.000
32	15.750.000	1.750.000	157.500	1.907.500	14.000.000
33	14.000.000	1.750.000	140.000	1.890.000	12.250.000
34	12.250.000	1.750.000	122.500	1.872.500	10.500.000
35	10.500.000	1.750.000	105.000	1.855.000	8.750.000
36	8.750.000	1.750.000	87.500	1.837.500	7.000.000
37	7.000.000	1.750.000	70.000	1.820.000	5.250.000
38	5.250.000	1.750.000	52.500	1.802.500	3.500.000
39	3.500.000	1.750.000	35.000	1.785.000	1.750.000
40	1.750.000	1.750.000	17.500	1.767.500	0
		Summe	14.350.000	84.350.000	

11.2. Gewinn- und Verlustrechnung

Gewinn und Verlustrechnung

	Jahr1 Q1	Jahr1 Q2	Jahr1 Q3	Jahr1 Q4	**Jahr 1**	**Jahr 2**	**Jahr 3**
Umsatzerlöse	**13.860.167**	**13.860.167**	**13.860.167**	**13.860.167**	**55.440.668**	**55.440.668**	**55.440.668**
- Variable Kosten	-5.516.100	-5.516.100	-5.516.100	-5.516.100	-22.064.401	-22.064.401	-22.064.401
Deckungsbeitrag	**8.344.067**	**8.344.067**	**8.344.067**	**8.344.067**	**33.376.267**	**33.376.267**	**33.376.267**
- Fixe Kosten	-6.150.000	-6.150.000	-6.150.000	-6.150.000	-24.600.000	-24.600.000	-24.600.000
+/- sonstige betriebliche Erträge/Aufwendungen	0	0	0	0	0	0	0
Ergebnis der betrieblichen Tätigkeit / EBIT	**2.194.067**	**2.194.067**	**2.194.067**	**2.194.067**	**8.776.267**	**8.776.267**	**8.776.267**
+/- Erträge/(Aufwendungen bzw. Abschreibungen) aus Beteiligungen, anderen Wertpapieren (Fair Value) und Ausleihungen	930.000	0	0	0	**930.000**	**930.000**	**930.000**
- Zinsen und ähnliche Aufwendungen	-560.000	-542.500	-525.000	-507.500	-2.135.000	-1.855.000	-1.575.000
Finanzergebnis	**370.000**	**-542.500**	**-525.000**	**-507.500**	**-1.205.000**	**-925.000**	**-645.000**
Ergebnis der gewöhnlichen Geschäftstätigkeit / EGT	**2.564.067**	**1.651.567**	**1.669.067**	**1.686.567**	**7.571.267**	**7.851.267**	**8.131.267**
+/- Betriebsüberleitung	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
Ergebnis vor Steuern / EBT	**2.564.067**	**1.651.567**	**1.669.067**	**1.686.567**	**7.571.267**	**7.851.267**	**8.131.267**
Steuern (25%)	*641.017*	*412.892*	*417.267*	*421.642*	1.892.817	1.962.817	2.032.817
Quartals- / Jahresüberschuss	**1.923.050**	**1.238.675**	**1.251.800**	**1.264.925**	**5.678.450**	**5.888.450**	**6.098.450**

Betriebsüberleitung

+ kalkulatorische Abschreibungen	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000
+ kalkulatorische Zinsen	560.000	542.500	525.000	507.500	2.135.000	1.855.000	1.575.000
+ kalkulatorische Gehälter	0	0	0	0	0	0	0
+ kalkulatorische betriebliche Risiken	0	0	0	0	0	0	0
- Fremdkapitalzinsen	-560.000	-542.500	-525.000	-507.500	-2.135.000	-1.855.000	-1.575.000
- Finanzbuchhalterische Abschreibungen	-1.500.000	-1.500.000	-1.500.000	-1.500.000	-6.000.000	-6.000.000	-6.000.000
- Schäden / Risiken	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	0	0	0	0	0	0

11.3. Kapitalflussrechnung

KAPITALFLUSSRECHNUNG

	Jahr1 Q1	Jahr1 Q2	Jahr1 Q3	Jahr1 Q4	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
Quartals- / Jahresüberschuss	1.923.050	1.238.675	1.251.800	1.264.925	5.678.450	5.888.450	6.098.450
+/- Abschreibungen/Zuschreibungen auf Gegenstände des AV	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000
+/- Zunahme/Abnahme der Rückstellungen	641.017	-1.587.108	417.267	421.642	-107.183	70.000	70.000
- aktivierte Eigenleistungen	0	0	0	0	0	0	0
I Cash Flow	**4.064.067**	**1.151.567**	**3.169.067**	**3.186.567**	**11.571.267**	**11.958.450**	**12.168.450**
-/+ Erhöhung/Senkung der Lieferforderungen	8.613.983	0	0	0	8.613.983	0	0
+/- Erhöhung/Senkung der Lieferverbindlichkeiten	-9.448.390	0	0	0	-9.448.390	0	0
-/+ Erhöhung/Senkung des sonstigen Umlaufvermögens	0	0	0	0	0	0	0
+/- Erhöhung/Senkung der sonstigen Verbindlichkeiten	0	0	0	0	0	0	0
-/+ Erhöhung/Senkung des Lagers	0	0	0	0	0	0	0
II Working Capital	**-834.407**	**0**	**0**	**0**	**-834.407**	**0**	**0**
- Investitionen	0	0	0	-6.000.000	-6.000.000	-6.000.000	-6.000.000
+/- Erhöhung/Senkung von langfristigen Verbindlichkeiten	-1.750.000	-1.750.000	-1.750.000	-1.750.000	-7.000.000	-7.000.000	-7.000.000
III Langfristbereich	**-1.750.000**	**-1.750.000**	**-1.750.000**	**-7.750.000**	**-13.000.000**	**-13.000.000**	**-13.000.000**
+ Einzahlungen aus Kapitalerhöhung/Einlagen der Gesellschafter	0	0	0	0	0	0	0
- Auszahlungen an die Gesellschafter	0	0	0	0	0	0	0
+ Einzahlungen aus der Begebung von Anleihen und aus der Aufnahme von (Finanz-)Krediten	0	0	0	0	0	0	0
- Auszahlungen für die Tilgung von Anleihen und (Finanz-)Krediten	0	0	0	0	0	0	0
- Dividenden	0	-2.400.000	0	0	-2.400.000	-1.703.535	-1.766.535
IV Gesellschafterbereich / Finanzierungstätigkeit	0	-2.400.000	0	0	-2.400.000	-1.703.535	-1.766.535
I + II + III + IV (Cash-Überschuss/Bedarf)	**1.479.660**	**-2.998.433**	**1.419.067**	**-4.563.433**	**-4.663.140**	**-2.745.085**	**-2.598.085**

Lieferforderungen							
Umschlagshäufigkeit Forderungen	12	12	12	12	12	12	12
Zahlungsziel	30	30	30	30	30	30	30
Offene Forderungen	1.386.017	1.386.017	1.386.017	1.386.017	1.386.017	1.386.017	1.386.017
geplanter Umsatz	13.860.167	13.860.167	13.860.167	13.860.167	13.860.167	13.860.167	13.860.167
Steuer (Mehrwertsteuer)	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%
Forderungen (Start Periode)	10.000.000	1.386.017	1.386.017	1.386.017	10.000.000	1.386.017	1.386.017
-/+ Erhöhung/Senkung der Lieferforderungen	**8.613.983**	**0**	**0**	**0**	**8.613.983**	**0**	**0**

Lieferverbindlichkeiten	Jahr1 Q1						
Umschlagshäufigkeit Verbindlichkeiten	12	12	12	12	12	12	12
Zahlungsziel	30	30	30	30	30	30	30
Offene Verbindlichkeiten	551.610	551.610	551.610	551.610	551.610	551.610	551.610
Kosten für hergestellte Menge	5.516.100	5.516.100	5.516.100	5.516.100	5.516.100	5.516.100	5.516.100
Steuer (Mehrwertsteuer)	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%
Verbindlichkeiten (Start Periode)	10.000.000	551.610	551.610	551.610	10.000.000	551.610	551.610
+/- Erhöhung/Senkung der Lieferverbindlichkeiten	**-9.448.390**	**0**	**0**	**0**	**-9.448.390**	**0**	**0**

Lager							
Lagerstand am Periodenanfang	10.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000
Lagerstand am Periodenende	10.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000
-/+ Erhöhung/Senkung des Lagers	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

11.4. Bilanz

PLANBILANZ

Aktiva	Ende Jahr 0	Jahr1 Q1	Jahr1 Q2	Jahr1 Q3	Jahr1 Q4	Ende Jahr 1	Ende Jahr 2	Ende Jahr 3
Anlagevermögen								
Immaterielle Vermögensgegenstände	0	0	0	0	0	0	0	0
Sachanlagen	60.000.000	58.500.000	57.000.000	55.500.000	60.000.000	60.000.000	60.000.000	60.000.000
Finanzanlagen kurzfristig	4.113.673	4.113.673	4.113.673	4.113.673	4.113.673	4.113.673	4.113.673	4.113.673
Finanzanlagen langfristig	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000
Summe Anlagevermögen	84.113.673	82.613.673	81.113.673	79.613.673	84.113.673	84.113.673	84.113.673	84.113.673
Umlaufvermögen								
Vorräte	10.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000
Forderungen aus Lieferungen und Leistungen und sonstige Forderungen	10.000.000	1.386.017	1.386.017	1.386.017	1.386.017	1.386.017	1.386.017	1.386.017
Flüssige Mittel	16.000.000	17.479.660	14.481.227	15.900.294	11.336.860	11.336.860	8.591.776	5.993.691
Summe Umlaufvermögen	36.000.000	28.865.677	25.867.244	27.286.310	22.722.877	22.722.877	19.977.792	17.379.708
Total Vermögen	**120.113.673**	**111.479.349**	**106.980.916**	**106.899.983**	**106.836.550**	**106.836.550**	**104.091.465**	**101.493.380**

Passiva	Ende Jahr 0	Jahr1 Q1	Jahr1 Q2	Jahr1 Q3	Jahr1 Q4	Ende Jahr 1	Ende Jahr 2	Ende Jahr 3
Eigenkapital								
Gezeichnetes Kapital	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000
Kapitalrücklagen	0	0	0	0	0	0	0	0
Finanzanlagen	24.113.673	24.113.673	24.113.673	24.113.673	24.113.673	24.113.673	24.113.673	24.113.673
Bilanzgewinn/Bilanzverlust	8.000.000	9.923.050	8.761.725	10.013.525	11.278.450	11.278.450	15.463.366	19.795.281
Summe Eigenkapital	52.113.673	54.036.723	52.875.398	54.127.198	55.392.123	55.392.123	59.577.038	63.908.953
Rückstellungen								
Pensionsrückstellungen	0	0	0	0	0	0	0	0
Steuerrückstellungen	2.000.000	2.641.017	1.053.908	1.471.175	1.892.817	1.892.817	1.962.817	2.032.817
Sonstige Rückstellungen	0	0	0	0	0	0	0	0
Verbindlichkeiten								
Langfristige Verbindlichkeiten	56.000.000	54.250.000	52.500.000	50.750.000	49.000.000	49.000.000	42.000.000	35.000.000
Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen	10.000.000	551.610	551.610	551.610	551.610	551.610	551.610	551.610
Sonstige Verbindlichkeiten	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Kapital	**120.113.673**	**111.479.349**	**106.980.916**	**106.899.983**	**106.836.550**	**106.836.550**	**104.091.465**	**101.493.380**