

Christian Hee/Lutz Hofmann

Wetterderivate

Christian Hee/Lutz Hofmann

Wetterderivate

Grundlagen, Exposure,
Anwendung und Bewertung



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

1. Auflage Mai 2006

Alle Rechte vorbehalten

© Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler | GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden 2006

Lektorat: Karin Ruland

Der Gabler Verlag ist ein Unternehmen von Springer Science+Business Media.
www.gabler.de



Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Umschlaggestaltung: Nina Faber de.sign, Wiesbaden

Druck und buchbinderische Verarbeitung: Wilhelm & Adam, Heusenstamm

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Printed in Germany

ISBN-10 3-8349-0240-3

ISBN-13 978-3-8349-0240-5

Geleitwort

Wetterderivate bieten die Möglichkeit, durch Wetterausprägungen hervorgerufene Mengen- und zum Teil auch Preisrisiken zu übertragen. Dieser Möglichkeit kommt vor dem Hintergrund des erheblichen Einflusses von Wettererscheinungen auf die Wirtschaftstätigkeit eine besondere Bedeutung zu.

Trotz des Wachstums des Marktes der Wetterderivate während der vergangenen Jahre weist dieser Markt weiterhin ein enormes Entwicklungspotenzial auf, da die durch Wetterrisiken bedrohten Unternehmen diese Instrumente bisher überwiegend nur unzureichend einsetzen. Dies hat im Wesentlichen zweierlei Gründe. Zum einen sind die Kenntnisse über Funktionsweisen und Einsatzmöglichkeiten von Wetterderivaten bei Unternehmensleitungen noch nicht so weit verbreitet und noch nicht so tief gehend aufgenommen wie z. B. Kenntnisse über Zinsswaps und Währungsoptionen. Zum anderen bestehen noch Unsicherheiten im Rahmen der Findung theoretisch richtiger Preise von Wetterderivaten.

Dieses Buch zeigt nach einer ausführlichen Darstellung wesentlicher Wetterderivate auf anschauliche und anwendungsorientierte Weise den Einsatz dieser Instrumente. Danach werden die zurzeit bedeutenden Verfahren zur Preisfindung schlüssig und klar erläutert. Dadurch leistet diese Arbeit einen wertvollen Beitrag, Wetterderivate Entscheidungsträgern näher zubringen und für deren Einsatz zu sensibilisieren.

Frankfurt am Main, Dezember 2005

Prof. Dr. Arno Peppmeier

Vorwort

Im ersten Moment mag es trivial erscheinen, aber unser tägliches Leben wird mal mehr und mal weniger vom Wetter beeinflusst. Dies gilt nicht nur für jedes Individuum, sondern auch für Unternehmen, von der Eisdielen um die Ecke bis zum international tätigen Großkonzern, für Volkswirtschaften und letztendlich auch für die gesamte Weltwirtschaft –und das im Umfang von tausenden von Milliarden Euro. In der Vergangenheit wurden diese Wetterrisiken oft vernachlässigt, obwohl der Einfluss auf den Geschäftserfolg einer Unternehmung sowohl auf der Absatz- als auch auf der Abnahmesseite signifikant sein kann. Seit 1997 besteht erstmals die Möglichkeit sich gegen wetterbedingte Risiken durch Wetterderivate abzusichern. Wetterderivate sind derivative Finanzinstrumente, bei denen meteorologische Daten wie z.B. die Temperatur als Basisvariable verwendet werden.

Ziel dieses Buches ist es dem interessierten Leser die Funktionsweise und Anwendungsbereiche von Wetterderivaten näher zu bringen. Es werden im Verlauf des Buchs die theoretischen Grundlagen von Wetterderivaten vermittelt und die hier gewonnen Erkenntnisse im Rahmen von Beispielen praktisch angewandt. Zahlreiche Abbildungen und Tabellen runden die praxisorientierte Darstellung ab. Das vorliegende Buch wendet sich zum einen an Unternehmer, die beabsichtigen wetterinduzierte Risiken abzusichern, beziehungsweise dies bereits tun. Zum anderen an Studenten und Lehrende der Wirtschaftswissenschaften, die sich für den Themenbereich Wetterderivate interessieren.

Dieses Buch wäre nicht möglich gewesen ohne die zahlreiche fachliche Unterstützung von Banken, Unternehmensberatungen, anderen Autoren und Herren Prof. Dr. Peppmeier (University of Applied Sciences, Mainz). Verbleibende Fehler liegen selbstverständlich in der Verantwortung der Autoren.

Im Januar 2006

Christian Hee
Lutz Hofmann

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort	5
Vorwort	7
Inhaltsverzeichnis	9
Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	13
Abkürzungsverzeichnis	15
Symbolverzeichnis	17
1. Einleitung	21
1.1 Darstellung des Themas	21
1.2 Gang der Untersuchung	21
2. Finanzinstrument Wetterderivat	23
2.1 Begriffsdefinition und Abgrenzung	23
2.1.1 Begriff Wetter und Klima	23
2.1.2 Abgrenzung von Wetterderivaten zu Wetterversicherungen	24
2.2 Basisvariable	25
2.2.1 Degree-Day-Indizes	26
2.2.2 Average-Temperature-Indizes	29
2.2.3 Sonstige Basisvariablen	30
2.3 Produktübersicht	31
2.3.1 Optionen	31
2.3.1.1 Call-Optionen	32
2.3.1.2 Put-Optionen	34
2.3.2 Futures und Swaps	35
2.3.3 Hybride Kontrakte	37
2.3.4 Strukturierte Produkte	38
2.4 Handelsplätze und Märkte	39
2.5 Akteure und Teilnehmer	41

3.	Einsatzgebiete von Wetterderivaten.....	42
3.1	Wetterderivate im Risikomanagement.....	42
3.2	Wetterderivate im Portfoliomanagement.....	45
3.3	Wetterderivate als Marketinginstrument.....	46
4.	Bestimmung des Exposures.....	48
4.1	Definition Wetterrisiko.....	48
4.2	Prozess der Exposureerstellung.....	49
4.2.1	Bestimmung potenzieller Wetterrisiken.....	49
4.2.1.1	Produktbezogene Wetterrisiken.....	50
4.2.1.2	Standortbezogene Wetterrisiken.....	50
4.2.1.3	Saisonale Wetterrisiken.....	51
4.2.1.4	Wetterrisiken aus der Kundenstruktur.....	51
4.2.2	Generierung der Datenbasis.....	52
4.2.2.1	Betriebswirtschaftliche Daten.....	52
4.2.2.2	Meteorologische Daten.....	52
4.2.3	Risikobewertung und Regressionsanalyse.....	54
4.3	Branchentypische Exposures.....	55
4.4	Volkswirtschaftliche Exposures.....	56
5.	Praktische Anwendung von Wetterderivaten.....	58
5.1	Vorgehensweise am Beispiel der Paulania GmbH.....	58
5.2	Erstellung des Exposures.....	58
5.3	Regressionsanalyse.....	61
5.4	Absicherung.....	64
5.5	Szenariobeschreibung.....	65
5.5.1	Szenario A.....	65
5.5.2	Szenario B.....	65
5.6	Fazit des Anwendungsbeispiels.....	66
6.	Preisbildung.....	67
6.1	Burn Analysis.....	67
6.1.1	Anwendung.....	68
6.1.2	Kritische Würdigung.....	70
6.2	Stochastische Modelle.....	71
6.2.1	Besonderheiten der Basisvariable Temperatur.....	71
6.2.2	Zur Nichtanwendbarkeit der Black & Scholes Optionspreisformel.....	72
6.2.3	Index Valuation Simulation Method (IVSM).....	73
6.2.3.1	Ein allgemeines No-Arbitrage-Modell zur Bewertung von Wetterderivaten aus einem Erwartungswertansatz.....	73
6.2.3.2	Die Verteilung der Werte des Degree-Day-(DD) Index.....	76
6.2.3.3	Berechnung von DD Derivaten mittels einer geschlossenen Lösung.....	76
6.2.4	Anwendung der IVSM.....	78
6.2.5	Daily Simulation Method (DSM).....	82

6.2.5.1	Zur Modellierung der Temperatur.....	82
6.2.5.2	Mean Reverting-Prozess	82
6.2.5.3	Autoregressiver Prozess.....	83
6.2.5.4	Die DSM im Rahmen eines Consumption- Based- Capital- Asset- Pricing Modells (CCAPM).....	85
6.2.5.5	Bestimmung der Risikoprämie.....	86
6.2.5.6	Kritische Würdigung der DSM	87
6.3	Datenqualität.....	89
6.4	Datenlänge und Datenkosten.....	90
7.	Fazit und Ausblick	91
	Anhang.....	93
	Literaturverzeichnis	95
	Die Autoren.....	101
	Stichwortverzeichnis.....	103

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1: Energieverbrauch in Abhängigkeit von der Tagestemperatur	27
Abbildung 2: Systematisierung von Derivaten	31
Abbildung 3: Profit/Loss Profile von DD-Call-Optionen	33
Abbildung 4: Profit/Loss Profile von DD-Put-Optionen	34
Abbildung 5: Profit/Loss Profil von DD-Forwards	36
Abbildung 6: Nominalvolumen von Wetterderivaten in Mio. US-Dollar	41
Abbildung 7: Nachfrager von Wetterderivaten bezogen auf Anzahl der Kontrakte im Berichtsjahr 2003/2004	44
Abbildung 8: Umsatzänderung im Sommer je 1 °C über historischem Durchschnitt	55
Abbildung 9: Konsumzyklus von Bier	60
Abbildung 10: Getränkeumsatz in der Hauptsaison und an Regentagen	62
Abbildung 11: Regressionsgerade und tatsächlicher Getränkeumsatz in Abhängigkeit von den Regentagen	64
Abbildung 12: Burn Analysis der CDD Call Option	69
Abbildung 13: Verteilung der CDD-Werte Mai bis September 1970 bis 2003	78
Abbildung 14: Verteilung der CDD-Werte Monat Juni 1970 bis 2003	80
Tabelle 1: Kosten und Qualität von historischen Wetterdaten	53
Tabelle 2: Getränkeumsatz und Wettervariablen vom 1. Mai bis 17. September	61
Tabelle 3: Ergebnisse der Regressionsanalyse	63
Tabelle 4: Struktur der CDD Call Option	68
Tabelle 5: Auszahlungen der CDD Call Option im Rahmen der Burn Analysis bei unterschiedlichen Zeitperioden	70
Tabelle 6: Unterschiedliches Zustandekommen gleicher CDD-Werte	81

Abkürzungsverzeichnis

AGF	Assurances Generates de France
AktG	Aktiengesetz
AvT	Average Temperature
C	Celsius
CCAPM	Consumption Based Capital Asset Pricing Model
CDD	Cooling-Degree-Day
CDD _{y,d}	Cooling-Degree-Day-Wert eines Tages
CME	Chicago Mercantile Exchange
CRRA	Constant Relative Risk Aversion
d	Tag
DAT	Daily Average Temperature
DBV	Deutscher Bauernverband
DD	Degree-Day
DSM	Daily Simulation Method
DWD	Deutscher Wetterdienst
EDD	Energy-Degree-Day
EVN	Energieversorgung Niederösterreich
F	Fahrenheit
FX	Fremdwährung
HDD	Heating-Degree-Day
HDD _{y,d}	Heating-Degree-Day-Wert eines Tages
HEW	Hamburger Elektrizitätswerke
HGB	Handelsgesetzbuch
IVSM	Index Valuation Simulation
Jg.	Jahrgang