

**Mathias Metzger**

# Rohstoffhandel und Rohstoffderivate

**Diplomarbeit**

# BEI GRIN MACHT SICH IHR WISSEN BEZAHLT



- Wir veröffentlichen Ihre Hausarbeit, Bachelor- und Masterarbeit
- Ihr eigenes eBook und Buch - weltweit in allen wichtigen Shops
- Verdienen Sie an jedem Verkauf

Jetzt bei [www.GRIN.com](http://www.GRIN.com) hochladen  
und kostenlos publizieren



## **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:**

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

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

## **Impressum:**

Copyright © 2010 GRIN Verlag  
ISBN: 9783640884780

## **Dieses Buch bei GRIN:**

<https://www.grin.com/document/169962>

**Mathias Metzger**

# **Rohstoffhandel und Rohstoffderivate**

## **GRIN - Your knowledge has value**

Der GRIN Verlag publiziert seit 1998 wissenschaftliche Arbeiten von Studenten, Hochschullehrern und anderen Akademikern als eBook und gedrucktes Buch. Die Verlagswebsite [www.grin.com](http://www.grin.com) ist die ideale Plattform zur Veröffentlichung von Hausarbeiten, Abschlussarbeiten, wissenschaftlichen Aufsätzen, Dissertationen und Fachbüchern.

### **Besuchen Sie uns im Internet:**

<http://www.grin.com/>

<http://www.facebook.com/grincom>

[http://www.twitter.com/grin\\_com](http://www.twitter.com/grin_com)

Technische Universität Ilmenau  
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften  
Fachgebiet Finanzwirtschaft/Investition

Diplomarbeit  
Fachgebiet Finanzwirtschaft/Investition  
Sommersemester 2010

# Rohstoffhandel und Rohstoffderivate

Diplomarbeit zur Erlangung des akademischen Grades  
Diplom-Wirtschaftsingenieur  
an der Technischen Universität Ilmenau

vorgelegt von:  
Metzger, Mathias

Wirtschaftsingenieurwesen, 2004

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>iii</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>v</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>vi</b>
<b>1. Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2. Grundlagen</b>	<b>3</b>
2.1. Historische Entwicklung des Rohstoffhandels . . . . .	3
2.2. Börslich gehandelte Rohstoffe . . . . .	4
2.2.1. Rohstoffbegriff / Kategorisierung . . . . .	4
2.2.2. Agrarprodukte . . . . .	6
2.2.3. Industrierohstoffe . . . . .	11
2.2.4. Energie . . . . .	13
2.3. Rohstoff-Spreads . . . . .	17
2.4. Besonderheiten der Underlyingkategorie Rohstoffe . . . . .	20
2.5. Rohstoffe im Investmentkontext . . . . .	24
<b>3. Rohstoffhandel</b>	<b>28</b>
3.1. Handelsformen und Preisbildung . . . . .	28
3.2. Rohstoffbörsen . . . . .	30
3.2.1. Charakterisierung der Rohstoffbörsen . . . . .	30
3.2.2. Vorstellung ausgewählter Rohstoffbörsen . . . . .	32
3.3. Darstellung ausgewählter Märkte für einzelne Rohstoffe . . . . .	35
3.3.1. Der Goldmarkt . . . . .	36
3.3.2. Der Elektrizitätsmarkt . . . . .	37
3.4. Risiko im Rohstoffhandel . . . . .	38
<b>4. Rohstoffindizes</b>	<b>40</b>
4.1. Überblick . . . . .	40
4.2. Vorstellung der bedeutendsten Rohstoffindizes . . . . .	41
4.3. Aktuelle Entwicklungen der Indizes . . . . .	45

<b>5. Rohstoffderivate</b>	<b>46</b>
5.1. Forwards und Futures . . . . .	46
5.1.1. Grundlagen . . . . .	46
5.1.2. Die Cost-of-Carry-Bewertung von Financial Futures . . . . .	48
5.1.3. Theory of storage / Convenience-Yield-Modell . . . . .	50
5.1.4. Das Risk-Premium-Modell . . . . .	53
5.1.5. Beziehung der Theory of Storage zu dem Risk-Premium-Modell	57
5.1.6. Stochastische Bewertungsmodelle für Rohstoff-Futures . . . . .	58
5.1.7. Bewertung von Forwards und Futures auf nicht lagerfähige Rohstoffe . . . . .	61
5.2. Rohstoff-Optionen . . . . .	63
5.2.1. Grundlagen . . . . .	63
5.2.2. Bewertung von europäischen Rohstoff-Optionen . . . . .	65
5.2.2.1. Put-Call-Parität . . . . .	66
5.2.2.2. Black-Scholes-Merton-Modell . . . . .	67
5.2.2.3. Anwendung des Black-Scholes-Merton-Modells für die Bewertung von Optionen auf Rohstoff-Kassapreise . . . . .	68
5.2.2.4. Bewertung von europäischen Rohstoff-Optionen mit dem Modell von Black . . . . .	68
5.2.3. Exotische Rohstoff-Optionen . . . . .	70
5.3. Rohstoff-Swaps und -Swaptions . . . . .	72
5.3.1. Grundlagen . . . . .	72
5.3.2. Bewertung von Rohstoffswaps . . . . .	74
5.4. Sonstige Rohstoffderivate . . . . .	76
5.4.1. Rohstoffzertifikate . . . . .	76
5.4.2. Exchange Traded Funds (ETFs) . . . . .	77
5.4.3. Contracts for Difference (CFDs) . . . . .	78
<b>6. Zusammenfassung</b>	<b>79</b>
<b>Anhang</b>	<b>81</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>107</b>

# Abkürzungsverzeichnis

APX Amsterdam Power Exchange

ASX Australian Securities Exchange

BTU British Thermal Units

CBOT Chicago Board of Trade

CFD Contract for Difference

CIF Cost, Insurance, Freight

CJCE Central Japan Commodity Exchange

CME Chicago Mercantile Exchange

COMEX Commodity Exchange of New York

CSCE Coffee, Sugar and Cocoa Exchange

DBLCI Deutsche Bank Liquid Commodity Index

DBLCI-MR Deutsche Bank Liquid Commodity Index Mean Reversion

DBLCI-OY Deutsche Bank Liquid Commodity Index Optimum Yield

DCE Dalian Commodity Exchange

DJ-UBSCI Dow Jones-UBS Commodity Index

EEX European Energy Exchange

ETC Exchange Traded Commodities

ETF Exchange Traded Funds

FCOJ Frozen Concentrated Orange Juice

FOB Free On Board

ICE Intercontinental Exchange

IPE International Petroleum Exchange

## *Inhaltsverzeichnis*

KCBT Kansas City Board of Trade

lbs. Amerikanische Pfund

LME London Metal Exchange

LNG Liquefied Natural Gas

MGE Minneapolis Grain Exchange

NCDEX National Commodity and Derivatives Exchange

NORDPOOL Nordic Power Exchange

NYBOT New York Board of Trade

NYCE New York Cotton Exchange

NYMEX New York Mercantile Exchange

OPEC Organization of Petroleum Exporting Countries

OTC Over The Counter

RICI Rogers International Commodity Index

RJ/CRB Reuters/Jeffries Commodity Research Bureau Index

SFE Shanghai Futures Exchange

TGE Tokyo Grain Exchange

TOCOM Tokyo Commodity Exchange

WTI West Texas Intermediate

XTF ETF-Sparte der Deutschen Börse

# Abbildungsverzeichnis

2.1. Klassifikation der Rohstoffmärkte . . . . .	5
2.2. Der Zyklus der Schweinepreise . . . . .	10
2.3. NYMEX - Preise für Henry Hub Erdgasfutures verschiedener Fälligkeit am 02.08.2010 . . . . .	22
3.1. Offene Positionen in OTC-Rohstoffderivaten 2007-2009 . . . . .	30
4.1. Kursverlauf der Rohstoffindizes CCI, RJ/CRB und S&P GSCI von 2000 bis 2009 . . . . .	45
5.1. Darstellung der Risikoprämie im Beispiel . . . . .	54
5.2. Backwardation und Contango am Markt für Rohölfutures . . . . .	56
5.3. Beziehung der Theory of Storage zu dem Risk-Premium-Modell . . . . .	57
B.1. Handelsvolumen von Rohstoff-Futures und -Optionen an der NYMEX .	93
C.1. Volatilität eines Rohstoffkorbes in Abhängigkeit der Anzahl von Einzel- komponenten . . . . .	100

# Tabellenverzeichnis

2.1. Abschätzung der Lagerkosten für verschiedene Rohstoffe im Zeitraum von 1989 bis 2004 . . . . .	23
3.1. Vergleich des börslichen und außerbörslichen Rohstoffhandels . . . . .	30
A.1. Maßeinheiten im Rohstoffhandel . . . . .	83
B.1. Die wichtigsten Rohstoffbörsen nach gehandelten Rohstoffen . . . . .	87
B.2. Weltweite Rohstoff- und Terminbörsen . . . . .	88
B.3. Termin- und Rohstoffbörsen nach Anzahl der 2009 gehandelten <i>Rohstoff-Futures</i> . . . . .	89
B.4. Vergleich der Futures-Handelsvolumina von 2005 und 2009 für ausgewählte chinesische und indische Rohstoffbörsen . . . . .	90
B.5. An der LME gehandelte Rohstoffe und Instrumente . . . . .	90
B.6. Durchschnittliche Preise einzelner Weizensorten in US-\$/bushel, 2004/2005	90
B.7. An der deutschen Börse gehandelte Rohstoff-ETFs und ETCs . . . . .	91
B.8. Die 75 meistgehandelten Rohstoff-Futures 2009 . . . . .	92
C.6. Vergleich der in Kapitel 4 behandelten Rohstoffindizes . . . . .	94
C.1. Zusammensetzung des Reuters/Jeffries CRB Index . . . . .	95
C.2. Zusammensetzung des S&P GSCI . . . . .	96
C.3. Zusammensetzung des DJ-UBSCI TR . . . . .	97
C.4. Zusammensetzung von DBLCI, DBLCI-MR und DBLCI-OY . . . . .	98
C.5. Zusammensetzung des RICI . . . . .	99
E.1. Kontraktsspezifikationen NYMEX Light Sweet Crude Oil (WTI) Futures	105
E.2. Kontraktsspezifikationen ICE Europe Brent Crude American-style Options	106
E.3. Kontraktsspezifikationen CBOT Implied Soybean Crush Futures Spread	106

# 1. Einleitung

Die wachsende Nachfrage nach vielen Rohstoffen bei gleichzeitig beschränkten und unelastischen Produktionskapazitäten führte in den vergangenen Jahren zu steigenden Preisen auf den meisten Rohstoffmärkten.<sup>1</sup> Gleichzeitig wurde durch Ereignisse wie dem Platzen der New-Economy-Blase oder der Finanzkrise das Vertrauen der Anleger in „klassische“ Anlageformen wie Aktien oder Anleihen erschüttert, was zu einem erhöhten Interesse in alternative Anlageformen und (vermeintlich) sichere Investments wie Gold führte. Nach einer Zeit, in der selbst bedeutende Investmentunternehmen wie Merrill Lynch und J.P. Morgan & CO ihre Rohstoffsparten verkleinerten oder sogar abstießen,<sup>2</sup> kam es zu einer Phase der Veränderung und Erneuerung im Rohstoff- und Rohstoffderivatehandel, die auch zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Arbeit nicht abgeschlossen scheint. Im Feld der Rohstoffbörsen kam es zu zahlreichen Fusionen während die Position der etablierten Rohstoffbörsen in den USA, Europa und Japan zunehmend von vergleichsweise jungen Rohstoffbörsen in Schwellenländern wie China und Indien angegriffen wurde. Es entstanden zahlreiche neue Rohstoffindizes und der seit 1957 weitgehend unverändert existierende CRB-Rohstoffindex wurde im Jahr 2005 von Grund auf erneuert. Obwohl Rohstoffderivate zu den ältesten finanzwirtschaftlichen derivativen Konstruktionen gehören, deren börslicher Handel sich schon auf das Japan des 17. Jahrhunderts zurückverfolgen lässt, konzentrierte sich der börsliche Handel mit Rohstoffderivaten lange Zeit auf relativ wenige liquide Rohstoffe. Die Liberalisierung vieler Rohstoffmärkte, steigende Liquidität durch das Eintreten zahlreicher Spekulanten in die Rohstoffmärkte und das explosionsartige Wachstum der Rohstoffbörsen in China und Indien führte zu der Neueinführung zahlreicher Finanzkonstrukte auf bisher nur außerbörslich gehandelte Rohstoffe. In gewisser Hinsicht scheinen sich die Märkte mancher Rohstoffe an Finanzmärkte anzunähern. Da auch das Interesse der Kleinanleger an der Assetklasse Rohstoffe wuchs, entstanden zahlreiche neue Finanzprodukte, die diesen eine Partizipation an der Rohstoff-Preisentwicklung ermöglichen. Diese Entwicklungen führten auch zu einem steigenden wissenschaftlichen Interesse am Rohstoffhandel, verbunden mit zahlreichen neuen Erkenntnissen über die Assetklasse Rohstoffe.

Vorliegende Arbeit untersucht den Rohstoffhandel aus finanzwirtschaftlicher Perspek-

---

<sup>1</sup>Vgl. *Commodity Research Bureau* (2010), S. 1 ff. Für Quellenangaben zu den im Folgenden erwähnten Fakten sei auf die entsprechenden Kapitel dieser Arbeit verwiesen.

<sup>2</sup>Beispielsweise beschloss Merrill Lynch 2000 den Ausstieg aus dem Metall- und Agrar-Futures-Handel, während die Energiehandelssparte von J.P. Morgan & CO bereits 1998 geschlossen wurde. Die Citigroup bot 1998 erstmals ihre Rohstoffhandelssparte Phibro zum Verkauf an. Vgl. *Krueger* (2000).