

Jens Müller-Merbach

Bewertung von Termingeschäften auf Elektrizität

Mit einem Geleitwort von Prof. Dr. Dr. h. c. Wolfgang Bühler



RESEARCH

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Funktionsweise von Strommärkten am Beispiel Skandinaviens	5
2.1	Technische und rechtliche Rahmenbedingungen der Stromversorgung	5
2.2	Der skandinavische Elektrizitätsmarkt	11
2.2.1	Liberalisierung der skandinavischen Elektrizitätswirtschaft	13
2.2.2	Handelsgeschäfte am Spotmarkt	14
2.2.3	Handelsgeschäfte am Terminmarkt	16
3	Deskriptive Statistik und Datenanalyse	19
3.1	Beschreibung der Daten	20
3.1.1	Spotpreisdaten	20
3.1.2	Futurespreisdaten	21
3.1.3	Produktions-, Verbrauchs-, Import- und Exportmengen	22
3.1.4	Wasserreservoir	24
3.2	Spotpreis	25
3.2.1	Stündlicher Spotpreis	26
3.2.2	Täglicher Spotpreis	27
3.2.3	Erste Differenz des täglichen Spotpreises	33
3.2.4	Wöchentlicher Spotpreis	38
3.2.5	Erste Differenz des wöchentlichen Spotpreises	40
3.3	Verbrauchsmenge	43
3.3.1	Tägliche Verbrauchsmenge	43

3.3.2	Erste Differenz der täglichen Verbrauchsmenge	47
3.3.3	Wöchentliche Verbrauchsmenge	50
3.3.4	Erste Differenz wöchentlicher Verbrauchsmengen	51
3.3.5	Verbrauchsmenge und Spotpreis	53
3.4	Futurespreise	54
3.4.1	Tägliche Futurespreisveränderungen	56
3.4.2	Ex-Post-Differenzen zum Spotpreis	62
3.4.3	Korrelation der Futurespreise	66
3.5	Wasserreservoir	67
3.5.1	Abweichung vom Median des Wasserreservoirstands	67
3.5.2	Erste Differenzen der Wasserreservoirabweichung	69
3.5.3	Zusammenhang zwischen Wasserreservoir und Spotpreis	71
4	Modellierungsfragen und -ansätze	73
4.1	Fragestellungen der Strommarktmodellierung	73
4.2	Ökonometrische Modelle	76
4.3	Reduced-Form-Modelle	78
4.4	Gleichgewichtsmodelle	80
5	Bewertung im dynamischen Gleichgewichtsmodell	83
5.1	Der ökonomische Rahmen	83
5.1.1	Marktstruktur und Marktteilnehmer	84
5.1.2	Stromproduktion	85
5.1.3	Stochastische Struktur	86
5.2	Marktgleichgewicht	86
5.3	Bewertung von Kaskadenfutures	90
5.4	Theoretische Analyse des Gleichgewichtsmodells	92
5.4.1	Analyse im Ein-Perioden-Fall	92
5.4.2	Analyse im Mehr-Perioden-Fall	96

6	Das Reduced-Form-Modell von Lucia und Schwartz	99
6.1	Der ökonomische Rahmen	100
6.2	Modellherleitung	100
6.3	Ökonomische Analyse des Modells	101
7	Komparative Statik	103
7.1	Modellspezifikation	103
7.1.1	Spezifikation des Gleichgewichtsmodells	104
7.1.2	Spezifikation des Reduced-Form-Modells	105
7.1.3	Spezifikation von Zeithorizont und Zuständen	105
7.1.4	Spezifikation des einperiodigen Gleichgewichtsmodells	106
7.1.5	Implementierung	106
7.2	Terminstrukturkurven	107
7.3	Variation der Modellparameter	113
7.3.1	Parameter der stochastischen Prozesse	114
7.3.2	Risikoparameter	117
7.3.3	Parameter der Marktstruktur	119
8	Aufbau der empirischen Studie	123
8.1	Allgemeine Verfahrensregeln	123
8.1.1	Wöchentliche Zustandsvariable	123
8.1.2	Deterministische Komponente aus täglichen Daten	124
8.1.3	Schätzperioden und Bewertungstage	127
8.2	Schätzung des Reduced-Form-Modells	129
8.3	Schätzung des Gleichgewichtsmodells	132
8.4	Überprüfung der theoretischen Futurespreise	138
8.4.1	Berechnung der Bewertungsfehler und Risikoprämien	139
8.4.2	Analyse der Bewertungsfehler und Risikoprämien	143
9	Ergebnisse der empirischen Untersuchung	147

9.1	Ergebnisse der Parameter- und Prozess-Schätzung des Reduced-Form-Modells	147
9.2	Ergebnisse der Parameter- und Prozess-Schätzung des Gleichgewichtsmodells	155
9.3	Out-Of-Sample-Studie unter Risikoneutralität (Studie A)	163
9.3.1	Univariate Fehleranalyse	168
9.3.2	Multivariate Fehleranalyse	174
9.4	In-Sample-Schätzung der Risikoparameter (Studie B)	177
9.4.1	Univariate Fehleranalyse	186
9.4.2	Analyse der Risikoprämien	189
9.5	Out-Of-Sample-Studie risikoadjustierter Futurespreise (Studie C)	191
9.5.1	Univariate Fehleranalyse	194
9.5.2	Analyse der Risikoprämien	198
10	Zusammenfassung	201
A	Einzelergebnisse der empirischen Untersuchung	211
A.1	Out-Of-Sample-Untersuchung unter Risikoneutralität (Studie A)	211
A.2	In-Sample-Studie (Studie B)	215
A.3	Out-Of-Sample-Studie risikoadjustierter Futurespreise (Studie C)	219