

Optimales Absicherungsverhältnis bei der Preisabsicherung von EU-Mais an der Euronext Paris

Hedging EU Maize and optimal hedge ratio at Euronext Paris

Martin ZIEGELBÄCK und Günter BREUER

Zusammenfassung

Risiken, die mit einem geringen Transaktionsvolumen einhergehen, werden als „Markttiefenrisiken“ oder „Liquiditätsrisiken“ bezeichnet. Der Warenterminkontraktmarkt für europäischen Mais an der Euronext Liffe in Paris ist durch niedrige Liquidität gekennzeichnet. Die beteiligten Akteure haben die Möglichkeit, den genannten Risiken im EMA Maiskontrakt auszuweichen und stattdessen einen Cross-hedge im EBM Kontrakt für Weizen einzugehen. Die vorliegende Arbeit beinhaltet eine Bestimmung des optimalen Portfolios unter Berücksichtigung des Markttiefenrisikos und der linearen Preisbewegungen in beiden Märkten. Es wird gezeigt, dass das Verhältnis von Mais- und Weizenfutures auch durch die Positionsgröße beeinflusst wird.

Schlagnworte: Hedging, Markttiefenrisiko, optimales Portfolio

Summary

The futures trading contract for European Corn at the Euronext Liffe in Paris provides low liquidity. Risks that come along with low transaction volume are summarized by the definition “market depth risk” or “liquidity risk”. Traders of the EMA Corn future contract have the opportunity to avoid such risks via a cross hedge engagement in the milling wheat futures contract (EBM). This paper deals with the determination of the optimal hedge ratio, considering the market depth risks and linear price movements. So the dependence of corn and wheat futures on the position size can be determined.

Keywords: hedging, liquidity risk, optimal hedge ratio

1. Einführung

Liquidität ist ein kontinuierliches Charakteristikum. Eine geringe Menge Bargeld ist ein Beispiel für eine vollständige liquide Vermögensposition, da es jederzeit und nahezu kostenlos getauscht werden kann. Dagegen ist ein Markt illiquide, wenn keine Vermögensposition gehandelt werden kann oder wenn der Marktwert entweder unterschiedlich zu bewerten oder intrinsisch zu ermitteln ist (STANGE, 2009, 11). Nach KYLE (1985) gibt es nachfolgend aufgeführte unterschiedliche Dimensionen des Liquiditätsrisikos:

- Tightness (Knappheit) als Indikator für die unmittelbaren Auflösungskosten für eine vorhandene Position (Geld-Brief-Differenz),
- Market depth (Markttiefe) als korrespondierendes Merkmal für exekutierbare Transaktionsvolumina ohne Preisverschiebung,
- Market resilience (Elastizität) als erforderliche Zeitspanne für die Einstellung des Preisgleichgewichtes nach einem Schock im Transaktionsvolumen,
- Time delay in Trading (Zeitverzögerung) als Zeitspanne zwischen Umsetzungsbeginn und Exekution eines bestimmten Handelsauftrages.

Nach LOEBNITZ (2006) kann die Frage nach einer Grenze zwischen einem liquiden und einem illiquiden Markt nicht beantwortet werden. Es ist jedoch unter Berücksichtigung verschiedener Kriterien feststellbar, ob ein Markt im Vergleich mit einem zweiten mit mehr oder weniger Liquiditätsrisiken behaftet ist.

So weist der Maiskontrakt an der Euronext Paris im Vergleich zum Weizenkontrakt eine sowohl höhere Geld-Brief-Differenz als auch ein geringeres Volumen auf (Abbildung 1). Daher kann von einer geringeren Liquidität des EMA Kontraktes im Vergleich zum EBM Kontrakt ausgegangen werden.

Milling Wheat (Paris) Nov12			Corn (Paris) Nov12		
Volume:	0		Volume:	0	
High:	204.25		High:	0.00	
	<input type="checkbox"/> Open			<input type="checkbox"/> Open	
Bid	+1.00	Offer	Bid	+192.00	Offer
	205.25	13		193.25	13
	205.00	25		193.00	1
	204.75	82		192.75	1
	204.50	138		192.50	1
	204.25	8		192.25	5
22/204.25			21/192.00		
4	204.00		5	191.50	
40	203.75		10	191.25	
6	203.50		30	190.00	
29	203.25		9	189.75	
4	203.00		24	189.50	
Low:	202.50		Low:	0.00	
	V: 865			V: 52	

Abb. 1: Limit Order Buch der EBM und EMA Kontrakte an der NYSE Euronext Liffe, Paris

Quelle: Bereitstellung durch Crossland LLC, Screenshot am 10.4.12

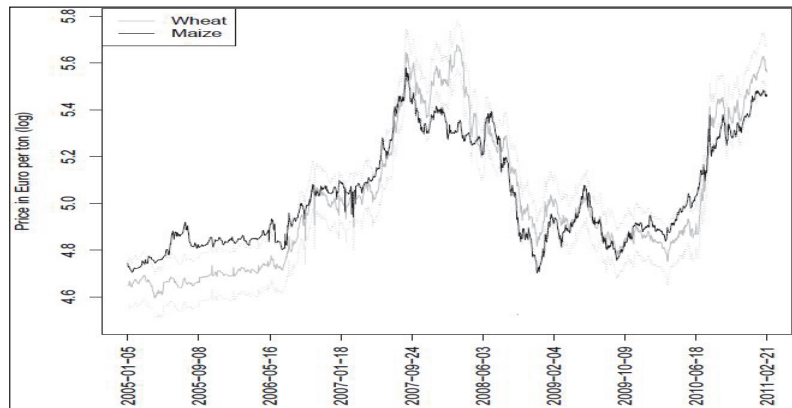
Beabsichtigt ein Akteur einer Warenterminbörse das Markttiefenrisiko im Maiskontrakt reduzieren, so kann er Terminkontrakte verwenden, die ein sowohl geringeres Liquiditätsrisiko als auch eine langfristige Bindung zum ursprünglichen Kontrakt aufweisen (Cross-Hedge). Nach RAMLALL (2009) kommt ein Cross-Hedge alternativ in Betracht, wenn das direkte Hedging zwar möglich ist, aber aufgrund geringer Liquidität zu hohe Kosten verursacht. Im Falle des europäischen Maiskontraktes EMA wäre dies beispielsweise der Kontrakt für Mahlweizen EBM an der NYSE Euronext-Liffe.

In einem Beitrag von BOND et al. (1987) wurde erstmals eine einfache Bestimmung des Absicherungsverhältnisses vorgeschlagen. Seitdem sind eine Vielzahl weiterer Modellen entwickelt worden. So schätzen MYERS et al. (1989) das hedge-ratio mit Hilfe einer einfachen Regression, schlugen dabei aber aufgrund unzureichender Ergebnisse erstmals eine Adaption eines ARCH-Modells vor. Die Beiträge von CASTELINO et al. (1991) sowie BRINKER et al. (2009) zeigten, dass es effizienter sein kann, andere Instrumente als das originäre zur Preisabsicherung zu verwenden, allerdings gingen die Autoren dabei von liquiden Märkten

aus. Einen Einblick in das Hedging aus Sicht der Portfoliotheorie geben FABOZZI et al. (2010).

Die Abbildung 2 zeigt die Schlusskurse für Mais (EMA) und Weizen (EBM) für den Zeitraum Jänner 2005 bis Februar 2011 (logarithmische Darstellung). Auch ohne detaillierte Analyse der Korrelationskoeffizienten ist der enge Zusammenhang zwischen Weizenpreis und Maispreis deutlich ersichtlich.

Abb. 2: Tägliche Schlusskurse des EBM- und EMA-Kontraktes an der NYSE



Euronext Liffe in Paris vom 05.01.2005 bis 28.02.2011, nächster Termin

Quelle: Eigene Darstellung

Die vorliegende Arbeit gibt eine Antwort auf die Frage, ob und inwieweit ein Wechsel vom Maiskontrakt zum liquideren Weizenkontrakt mit linearer Abhängigkeit risikomindernd ist. Dafür wird zunächst in Kapitel 2 ein Vorschlag zur Bestimmung des Markttiefenrisikos bezüglich der Kontrakte EMA Mais und EBM Weizen erörtert. Darauf aufbauend wird in Kapitel 3 ein risikominimierendes Portfolio gebildet. Das Kapitel 4 fasst die Ergebnisse zusammen und wagt einen Ausblick in die Zukunft.

2. Die Bestimmung des Markttiefenrisikos

Zur Bestimmung des Markttiefenrisikos stehen einige Modelle zur Verfügung. Während sich einfachere Ansätze auf den Bid-Ask-Spread (BANGIA et al., 1999) oder auf einen gewichteten Bid-Ask-Spread (GIOT

und GRAMMING, 2005) beziehen, versuchen komplexere Modelle auch den Einfluss der Positionsgröße im Verhältnis zu den evidenten Limit-Orders zu berücksichtigen. Dies geschieht entweder über eine Regression vergangener Trades (BERKOWITZ, 2000) oder durch Bestimmung der Preisverschiebung bei konstanten Liquiditätsangebot (COSANDEY, 2001). Die Rolle der Market Maker (ANGELIDIS und BENOS, 2006) und die Einflüsse von Booms und Crashes auf die Risikobewertung (JARROW und PROTTER, 2005) wurden in der Literatur bislang nur punktuell diskutiert.

Unter der Voraussetzung einer hohen Praxistauglichkeit in Bezug auf die Datenbeschaffung und die Bestimmungszeit folgen wir dem Modell von GIOT und GAMMING (2005). Diesem liegt die Annahme zugrunde, dass eine Market-Order gegen existierende Limit-Orders ausgeführt wird. Die Kosten der Transaktion werden hier aus den gewichteten Geld-Brief-Differenzen der erforderlichen Limit-Orders berechnet:

$$WS_t(q) = \frac{\frac{\sum_i a_{i,t} n_{i,t}}{q}}{P_{mid,t}} \quad (1)$$

wobei WS die gewichtete Geld-Brief-Differenz in Prozent für die Positionsgröße q darstellt. Die Terme P_{mid} und $n(v)$ entsprechen dem Mittelwert der Geld-Brief-Differenz beziehungsweise der Ordergröße für den jeweiligen Briefkurs a_i , (Geldkurs $b_{i,t}$). Ausgehend von dieser Maßzahl für die Liquidität können die Kosten der Illiquidität zum Zeitpunkt t für den Zeithorizont h berechnet werden:

$$r_{net_t}(h, q) = r_t(h) \times \left(1 - \frac{WS_t(q)}{2}\right) \quad (2)$$

wobei $r_t(h)$ den Return des Mittelwertes des Bid-Ask spreads für die Periode h zum Zeitpunkt t darstellt. Der Nettoreturn unter Berücksichtigung der Preisverschiebung wird daraufhin in ein VaR Modell integriert, woraus der um das Liquiditätsrisiko korrigierte Erwartungswert (L-VaR) folgt:

$$L - VaR(h, q) = 1 - \exp(\mu_{r_{net}(h,q)} + Z_{t,\alpha} \sigma_{r_{net}(h,q)}) \quad (3)$$

Dabei ist $\mu_{rnet,t}$ der Mittelwert und $\sigma_{rnet,t}$ die Volatilität des Returns, während $z_{t,\alpha}$ das α -Perzentil der Student-t-Verteilung wiedergibt. Der Vorteil dieser Methode liegt zum einen in der vergleichsweise einfachen Datenbeschaffung aus dem Limit-Order-Buch und zum anderen in der präzisen Modellierung der Preisverschiebung (STANGE, 2009, 32f). Das Modell wird nun im Kontext der Portfoliotheorie nach MARKOWITZ (1952) zur Bildung eines risikominimierenden Portfolios verwendet.

3. Berechnung des optimalen Portfolios

Bezeichnet der Term m_t^i den Maispreis zum Zeitpunkt t in einem idealisierten Warenterminmarkt, der aufgrund der Annahme der Idealität mit dem Maispreis des realen, physischen Handels (m_t^r) übereinstimmt, und steht m_t^{ta} für den Maispreis im tatsächlichen Terminmarkt der Euronext Paris, so ergibt sich folgende Beziehung:

$$m_t^i = m_t^{ta} + \delta_t^m \quad (4a)$$

Analog gilt für den Weizen:

$$w_t^i = w_t^{ta} + \delta_t^w \quad (4b)$$

wobei δ_t die jeweilige Modellunschärfe bezeichnet. Es wird davon ausgegangen, dass der Erwartungswert für δ_t gleich Null ist, da andernfalls zwischen dem idealen (liquiden) und dem tatsächlichen Terminmarkt eine langfristige konstante Verschiebung um den Erwartungswert von δ_t inkludieren würde. Aufgrund der marktabhängigen Größen Volumen und Open Interest in den entsprechenden Warenterminkontraktmärkten kann von einer deutlich höheren Varianz der Modellunschärfe beim Mais im Vergleich zum Weizen ausgegangen werden ($\sigma_m^2 \gg \sigma_w^2$).

Unter der Annahme, dass die „Ähnlichkeit“ des Mais- und des Weizenmarktes eine langfristig lineare Beziehung gestattet, lässt sich der Zusammenhang zwischen Maiszeitreihe (m_t^{ta}) und Weizenzeitreihe (w_t^{ta}) als kurzfristige Abweichung vom langfristigen Gleichgewicht darstellen:

$$m_t^{ta} = \alpha^{ta} + \beta^{ta} w_t^{ta} + \epsilon_t^{ta} \quad (5a)$$

Analog gilt für den idealen Markt:

$$m_t^i = \alpha^i + \beta^i w_t^i + \epsilon_t^i \quad (5b)$$

Da der Erwartungswert der δ_t gleich Null ist, stimmen α und β aus dem idealen Terminmarkt mit den beobachtbaren Werten aus dem tatsächlichen Terminmarkt überein, das heißt der ideale und der tatsächliche Markt stehen langfristig in gleicher Beziehung zueinander. Der Term ϵ ist in beiden Fällen zumindest hinsichtlich der Standardabweichung gleich. Ihr Erwartungswert ist Null:

$$E(\epsilon_t) = 0, \text{Var}(\epsilon_t^i) = \text{Var}(\epsilon_t^{ta}) = \sigma_\epsilon^2 \quad (6)$$

Für den Fall, mit einem Portfolio aus Mais- und Weizenterminkontrakten einen physischen Bestand zu hedgen, wobei der Anteil der Maisterminkontrakte am Gesamtportfolio mit r bezeichnet wird, gilt die Beziehung

$$p_t^{ta} = r m_t^{ta} + (1 - r)(\alpha^i + \beta^i w_t^{ta}) \quad (7)$$

wobei der Term r für den Anteil der Maisterminkontrakte am Gesamtportfolio steht. Der restliche Teil des Portfolios besteht aus einem Weizen- und einem Cashanteil.

Zur weiteren Optimierung wird die Abweichung des Portfolios vom realen Maispreis, der durch den idealen Markt modelliert wird, minimiert. Für die Abweichung

$$\Delta_t = p_t^{ta} - m_t^i \quad (8)$$

ergibt sich nach Einsetzen und Umformen:

$$\Delta_t = -(r\delta_t^m + (1 - r)(\beta^i \delta_t^w + \epsilon_t^i)) \quad (9)$$

Sind dabei δ_t^m , δ_t^w und ε_t^i unabhängig voneinander und stellen σ_m , σ_w und σ_ε die jeweiligen Standardabweichungen dar ($\sigma_m \gg \sigma_w$), so ergibt sich der risikominimierende Maisanteil r zu

$$r = \frac{\sigma_w^2 \beta^{i2} + \sigma_\varepsilon^2}{\sigma_m^2 + \sigma_w^2 \beta^{i2} + \sigma_\varepsilon^2} \quad (10)$$

Für eine konkrete Optimierung des Portfolios sind die Parameter α^i und β^i sowie die Standardabweichungen von δ_t^m , δ_t^w und ε_t^i zu ermitteln (vgl. Kapitel 2).

4. Zusammenfassung, Ergebnisabschätzung und Ausblick

Es wird angenommen, dass ein idealisierter Markt den realen, physischen Preis identisch abbildet, jedoch inherent mit Markttiefenrisiken behaftet ist. Dieser Umstand schlägt sich in einer Modellunschärfe nieder, die den Unterschied zwischen dem zu Beginn angenommenem und dann tatsächlich erzielttem Preis verursacht (Gl. 4a, 4b). Außerdem besteht zwischen Mais und Weizen eine lineare Beziehung, wofür das langfristige Gleichgewicht bei kurzfristigen Abweichungen steht (Gl. 5a, 5b).

Der Anteil des Weizens am risikominimierenden Portfolio fällt umso kleiner aus, je größer die Standardabweichung von ε_t^i in Relation zu σ_t^m ist. Je volatil das Preisrisiko in der kurzfristigen Differenz zwischen Mais und Weizen ausfällt, desto geringer wird der Weizenanteil am optimalen Portfolio sein. Anhand eines konkreten Zahlenbeispiels würde das bedeuten: Ist die Standardabweichung des Preisrisikos „Weizen“ 5-mal so hoch wie die Standardabweichung des Modellrisikos beim Mais (Relation 5:1), so ergibt sich eine obere Schranke für den Weizenanteil in Höhe von 3,8 Prozent. Dabei blieb die (geringfügige) Minderung, die aus dem weizenabhängigen Modellrisiko resultiert, unberücksichtigt. Wie allerdings in Kapitel 2 gezeigt wurde, hängt die Höhe des Liquiditätsrisikos auch von der Größe der Handelsposition ab.

Viele Arbeiten wurden in Erweiterung der Portfoliotheorie nach MARKOWITZ (1952) geschrieben, doch wurde der Implementierung des Liquiditätsrisikos bislang nur am Rande Beachtung geschenkt (VATH et al., 2007, 23). Diese Arbeit stellt eine Ergänzung zu den bereits existie-

renden dar, als dass sie für die beschriebene Problemstellung im Warenterminkontraktmarkt für europäischen Mais eine taugliche Methode zur Steigerung der Effizienz von Absicherungsgeschäften bietet. Zu diskutieren bleibt noch die Wahl des Steigungsparameters β , da dessen Güte das Absicherungsverhältnis ebenfalls stark beeinflusst. Es kommen verschiedene Verfahren zu seiner Bestimmung in Betracht, deren Untersuchung in einer noch folgenden Arbeit vorgestellt wird.

Literatur

- ANGELIDIS, T. und BENOS, A. (2006): Liquidity Adjusted Value-at-Risk Based on the Components of the Bid-Ask Spread. *Applied financial economics*, 16, 11, 835-851.
- BANGIA, A., DIEBOLT, F., SCHUERMANN, T. und STROUGHAIR, D. (1998): Modeling Liquidity Risk with Implications for Traditional Market Risk Measurement and Management. Financial Institutions Center at The Wharton School.
- BERKOWITZ, J. (2000): Incorporating Liquidity Risk into Value-at-Risk Models. *Journal of Derivatives*, University of California. Irvine.
- BOND, G. S., THOMPSON, S. R. und LEE, B. M. S. (1987): Application of a Simplified Hedging Rule. *Journal of Futures Markets*, 7, 1, 65-72.
- BRINKER, A., PARCELL, J., DHUYVETTER, K. und FRANKEN, J. (2009): Cross-Hedging Distillers Dried Grains Using Corn and Soybean Meal Futures Contracts. *Journal of Agribusiness* 27(1/2), 1-15.
- CASTELINO, M. G., FRANCIS, J. C. und WOLF, A. (1991): Cross Hedging, Basis Risk and Choice of the Optimal Hedge Vehicle. *Financial Review*, 26, 2, 179-210.
- COANDEY, D. (2001): Adjusting Value at Risk for Market Liquidity, 307-320.
- FABOZZI, F. J., FÜSS, R. und KAISER, D. G. (2008): *The Handbook of Commodity Investing*. New York: Wiley, 45-48.
- RAMLALL, I. (2009): Striving for the optimal hedge ratio. University of Mauritius. URL: <http://ssrn.com/abstract=1490570> (11.5.2012).
- GIOT, P. und GRAMMING, J. (2005): How large is liquidity risk in an automated auction market? *Die Bank*, 7, 485-489.
- KYLE, A. (1985): Continuous auctions and insider trading. *Econometrica* 53, 6, 1315-1335.
- LOEBNITZ, K. (2006): Market liquidity risk: elusive no more: defining and quantifying market liquidity risk. Rabobank Group. URL: <http://purl.utwente.nl/essays/582> (11.5.2012).
- MYERS, R. J. und THOMPSON, S. R. (1989): Generalized Optimal Hedge Ratio Estimation. *American Journal of Agricultural Economics*, 71, 4, 858-868.
- MARKOWITZ, H. M. (1952): Portfolio Selection. *Journal of Finance*, 7, 1952, 77-91.
- JARROW, R. und PROTTER, P. (2005): *Liquidity Risk and Risk Measure Computation*. Ithaca: Cornell University.

STANGE, S. (2009): Market Liquidity Risk. Dissertation an der technischen Universität München, Lehrstuhl für Finanzmanagement und Kapitalmärkte. München.

VATH, V., MNIF M. und PHAM H. (2007): A model of optimal portfolio selection under liquidity risk and price impact. Finance and Stochastics, 11, 1 (2007), 51-90.

Anschrift der Verfasser

*Mag. Martin Ziegelbäck
hedging.eu
Taxlberg 11, 4641 Steinhaus, Österreich
Tel.: +43 699 127 22 000
eMail: ziegelbaeck@hedging.eu*

*Ao.Univ.Prof. DI Dr. Günther Breuer
Institut für Agrar- und Forstökonomie
Feistmantelstraße 4, 1180 Wien
Tel.: +43 1 45654-3554
eMail: guenther.breuer@boku.ac.at*