

Absicherung gegen Wetterrisiken in der Landwirtschaft mit Hilfe von Wetterderivaten

O. Mußhoff, M. Odening und W. Xu

Abstract - Seit einiger Zeit wird der Einsatz von Wetterderivaten zur Absicherung gegen wetterbedingte Ertragsschwankungen in der Landwirtschaft diskutiert. In diesem Beitrag wird am Beispiel eines getreideproduzierenden Betriebes in Brandenburg unter Verwendung von realen Ertrags- und Wetterdaten mit Hilfe einer stochastischen Simulation (Index-Value-Simulation) die risikomindernde Wirkung quantifiziert, die durch den Einsatz von Niederschlagsoptionen erzielt werden kann. Dabei wird die Hedging-Effektivität durch das Kontraktdesign (Index, Strike-Preis, Tick-Size) gesteuert. Das Basisrisiko der Produktion und das geografische Basisrisiko verbleiben jedoch in jedem Fall beim Landwirt. Ziel ist es, diese beiden Effekte zu separieren und in ihrer Höhe auszuweisen. Dies erlaubt Rückschlüsse für die Gestaltung von Wetterderivaten.¹

PROBLEMSTELLUNG UND ZIELSETZUNG

Die Bedeutung des Wetters als Risikofaktor in der Landwirtschaft ist seit langem bekannt, seine Relevanz ist allerdings in den letzten Jahren vor dem Hintergrund zunehmender Klimaschwankungen weiter gewachsen. In der Europäischen Union wird dem Risikomanagement zudem angesichts der jüngsten Agrarmarkt-reformen, die stärkere Preisschwankungen zur Folge haben, besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Zur Reduzierung wetterbedingter Risiken wurden bislang in erster Linie Ertragsausfallversicherungen diskutiert. Ein relativ neues Instrument zur Steuerung des Mengenrisikos in der Produktion stellen so genannte Wetterderivate dar. Wetterderivate sind Finanzmarktprodukte, wie zum Beispiel Futures, Optionen oder Swaps, die dem Austausch von Wetterrisiken dienen. Sie beziehen sich auf Temperaturen, Niederschläge oder andere Wettervariablen. Wetterderivate weisen gegenüber traditionellen Versicherungen einige Vorteile auf. So muss der Versicherungsnehmer keinen Nachweis über die Höhe des entstandenen Schadens führen. Weiterhin entfällt die Moral-Hazard-Problematik. Trotz dieser Vorteile ist der Markt für Wetterderivate in der Landwirtschaft derzeit noch relativ klein. Zwar gibt es einige viel versprechende Praxiserfahrungen in den USA und in Kanada, und Experten weisen auf zahlreiche potenzielle Anwendungsbereiche hin (Skees, 2002; Turvey, 2001); dennoch ist unklar, in welchem Maß Wetterderivate tatsächlich Verbreitung im Agribusiness finden werden. Ein mögliches Anwendungs-

hemmnis ist in dem als Basisrisiko bezeichneten Restrisiko zu sehen, das beim Landwirt verbleibt und das sich auch durch Nutzung von Wetterderivate nicht eliminieren lässt. Ursächlich für das Basisrisiko ist zum einen die nicht vollständige Korrelation zwischen den Ertragsschwankungen und der dem Wetterderivat zugrunde liegenden Wettervariablen (Basisrisiko der Produktion). Zum anderen besteht ein geografisches Basisrisiko. Damit ist in diesem Zusammenhang das nicht versicherbare Risiko gemeint, das sich aus der Differenz des Wettergeschehens am Referenzpunkt des Derivats und dem Ort der landwirtschaftlichen Produktion ergibt. Während dieser Aspekt bei temperaturbezogenen Derivaten nicht so bedeutend ist, kann er aufgrund der hohen räumlichen Variabilität von Niederschlägen bei der Wirkungsanalyse von Niederschlagsderivaten nicht vernachlässigt werden.

Ziel dieses Beitrages ist es, am Beispiel der Weizenproduktion in Nordostdeutschland das Basisrisiko von niederschlagsbezogenen Wetterderivaten zu quantifizieren und in die zuvor genannten Komponenten zu zerlegen. Anschließend wird die Hedging-Effektivität der betrachteten Instrumente bestimmt. Eine solche Separation des Basisrisikos, die in der Literatur bislang nicht behandelt wurde, liefert wichtige Erkenntnisse für die Gestaltung von Wetterderivaten und deren Einsatzpotenzial in der Landwirtschaft.

METHODIK, VORGEHENSWEISE, DATEN

Die Analyse der Wirkungsweise von Wetterderivaten umfasst drei Schritte (vgl. Mußhoff et al., 2005): die statistische Modellierung der betrachteten Wettervariable, die Bestimmung des Preises für das Derivat (z.B. Option) und die Bestimmung der Risikoprofile für das zu analysierende Unternehmen mit bzw. ohne Nutzung des Derivats. Im vorliegenden Anwendungsfall werden zwei Put-Optionen betrachtet. Die erste bezieht sich auf die Niederschlagssumme, die zweite auf das wöchentliche Regendefizit im Vergleich zum einem Referenzniveau. Die Kumulationsperioden werden in der Weise festgelegt, dass die Korrelation zwischen diesen Indices und dem Weizen-ertrag, als der abzusichernden Größe, jeweils maximal ist. Auf der Grundlage empirischer Wetterdaten im Zeitraum zwischen 1948 und 2005 werden Wahrscheinlichkeitsverteilungen für die beiden genannten Niederschlagsindices geschätzt. Den üblichen statistischen Anpassungstests zufolge weisen die Log-Normalverteilung bzw. die Beta-Verteilung den besten Fit auf. Der Zusammenhang zwischen

Alle Autoren sind am Institut für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus der Humboldt-Universität zu Berlin tätig. Kontaktautor: Oliver Mußhoff (oliver.musshoff@agrar.hu-berlin.de)

den beiden Niederschlagsindices und dem Weizenertrag wird für einen repräsentativen Betrieb in Brandenburg mit Hilfe einer Produktionsfunktion dargestellt. Für die zur Verfügung stehenden Ertragsdaten zwischen 1993 und 2005 ergibt eine linear-limitationale Produktionsfunktion die beste Anpassungsgüte. Um die Schwierigkeiten zu umgehen, die mit der Bepreisung von Wetterderivaten verbunden sind (vgl. Richards et al., 2004), wird der Preis der beiden Optionen als „faire Prämie“ im versicherungsmathematischen Sinn ermittelt. Die Quantifizierung des geografischen Basisrisikos erfolgt über eine Dekorrelationsanalyse (Rubel, 1996). Für die Schätzung werden Niederschlagsdaten von 20 Wetterstation in Brandenburg herangezogen. Basierend auf den zuvor beschriebenen Modellkomponenten kann dann schließlich die Verteilung der Erlöse aus der Weizenproduktion in Abhängigkeit von den zufälligen Niederschlägen und in Abhängigkeit von der Entfernung zwischen dem Ort der Produktion und dem Bezugspunkt der Niederschlagsmessung durch stochastische Simulation ermittelt werden. Die Hedging-Effektivität ergibt sich dabei aus einem Vergleich der Verteilungen mit und ohne Niederschlagsoption.

ERGEBNISSE UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die Modellrechnungen zeigen, dass (i) die Entfernung zwischen dem Ort der landwirtschaftlichen Produktion und der Referenzwetterstation sowie (ii) das Basisrisiko der Produktion bzw. eng damit verbunden die Spezifikation des Index, auf den sich die Niederschlagsoption bezieht, die Hedging-Effektivität von Niederschlagsoptionen in starkem Maße beeinflussen. Befindet sich die Referenzwetterstation in unmittelbarer Nähe des Ortes der Produktion und besteht ein sehr enger Zusammenhang zwischen Ertrag und Niederschlagsindex, dann ist der Absicherungseffekt, der durch den Einsatz von Niederschlagsoptionen erzielt werden kann, beachtlich. Mit zunehmender Entfernung zur nächstgelegenen Referenzwetterstation sinkt der Absicherungseffekt deutlich (siehe Abb. 1). Liegt der Option zudem ein Index zugrunde, der nur eine geringe Korrelation zum Ertrag aufweist, dann sinkt der Absicherungseffekt weiter. Bedenkt man weiterhin Transaktionskosten, so erscheint der Einsatz von Wetterderivaten als effektives Risikomanagementinstrument in der Getreideproduktion Nordostdeutschlands fraglich.

Aus den Feststellungen folgt, dass potenzielle Anbieter von Niederschlagsoptionen ein möglichst dichtes Netz von Wetterstationen als Referenzpunkte zulassen und ein möglichst breit gefächertes Spektrum an unterschiedlich spezifizierten Wetterderivaten anbieten sollten. Dies führt zwar zu einer Zersplitterung der Nachfrage. Letztlich schafft dies aber erst die Voraussetzung für ein Interesse seitens der Landwirte.

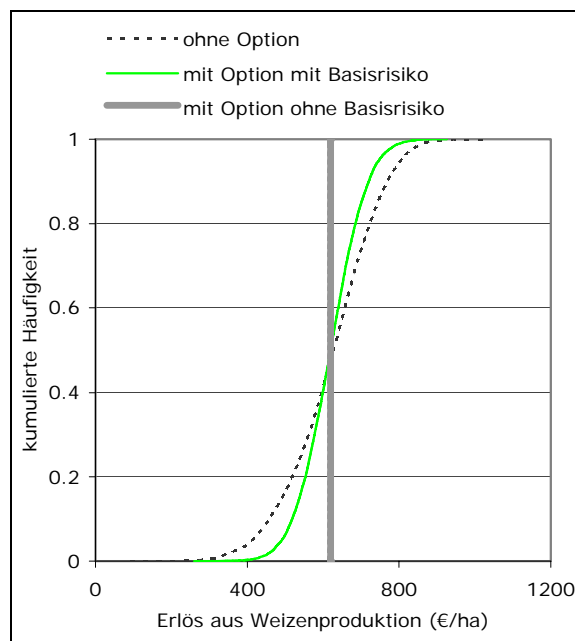


Abbildung 1. Erlösverteilungen ohne und mit Absicherung.

DANKSAGUNG

Der Klaus-Tschira-Stiftung und der Deutschen Forschungsgemeinschaft wird für finanzielle Unterstützung gedankt.

LITERATUR

- Mußhoff, O., Odening, M. and Xu, W. (2005). Zur Bewertung von Wetterderivaten als innovative Risikomanagementinstrumente in der Landwirtschaft. *Agarwirtschaft* 54(4):197-209.
- Richards, T.J., Manfredo, M.R. and Sanders, D.R. (2004). Pricing Weather Derivatives. *American Journal of Agricultural Economics* 86(4):1005-1017.
- Rubel, F. (1996). Scale Dependent Statistical Precipitation Analysis. Proceedings of the International Conference on Water Resource and Environment Research:317-324.
- Skees, J. (2002). The Potential Role of Weather Markets for U.S. Agriculture. In: Inman, L.; Williamson, L.; Scorsone, E. (Hrsg.): *Agricultural Situation and Outlook, Fall 2002:77-81*, Kentucky: University of Kentucky.
- Turvey, C.G. (2001). Weather Derivatives for Specific Event Risks in Agriculture. *Review of Agricultural Economics* 23(2):333-351.