

Bewertung von Risikomanagementstrategien für Ackerbaubetriebe in benachteiligten Gebieten Brandenburgs

Evaluation of risk management strategies for crop farmers in less favourable areas

Ulla KELLNER und Oliver MUSSHOFF

Zusammenfassung

Ackerbaubetriebe im Nordosten Deutschlands unterliegen hohen Einkommensschwankungen. In diesem Beitrag wird mit Hilfe eines gesamtbetrieblichen Risikoprogrammierungsansatzes untersucht, inwiefern durch den Einsatz von Wetterderivaten die Kosten der Risikoreduzierung gesenkt werden können, die durch eine Diversifizierung des Produktionsprogramms entstehen. Es wird ein Durchschnittsbetrieb in einer besonders von Wetterrisiken betroffenen Region Deutschlands betrachtet. Es zeigt sich, dass sich bei gegebener Risikoakzeptanz des Landwirts der Gesamtdeckungsbeitrag durch den Einsatz wetterindexbasierter Versicherungen erheblich erhöhen lässt. Damit kann Wetterderivaten ein direkter Nutzen für die Landwirte zugewiesen werden.

Schlagnworte: Wetterrisiken, Gesamtbetrieblicher Risikoprogrammierungsansatz

Summary

Crop farmer's income has a closed relation to the weather. Crop farmers in Brandenburg have one of the highest volatility of family farm income in Europe. Although there are different market-based risk-management-products in Germany, farmers do not frequently use them. With a whole farm risk management approach we show how an index-based weather risk management product can be arranged and how

Erschienen 2010 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie*, Band 19(1): 121-130. On-line verfügbar: <http://oega.boku.ac.at>

much benefit it would earn for a group of farmers in a county in North-East Germany.

Keywords: weather risk, whole farm risk programming

1. Einleitung

Die Landwirtschaft in Nordost-Deutschland im Allgemeinen und im Bundesland Brandenburg im Speziellen ist durch starke Ertragschwankungen beim Anbau von Ackerfrüchten, resultierend aus den überwiegend leichten Böden und den regelmäßig auftretenden Trockenperioden, gekennzeichnet. Da der überwiegende Teil der landwirtschaftlichen Betriebe Ackerbau betreibt, ist es kaum verwunderlich, dass im Jahr 2007 für 35% der landwirtschaftlichen Nutzfläche Brandenburgs Ausgleichszahlungen für benachteiligte Gebiete in Höhe von zwölf Mio. € gezahlt wurden, wobei einer der drei Zuwendungszwecke die Förderung der Stabilisierung des landwirtschaftlichen Einkommens darstellt (MLUV, 2008). Starke Ertragsschwankungen wirken sich in direkter Weise auf das Familieneinkommen aus, so dass Brandenburg zu den Regionen in Europa gehört, in denen man die höchsten Einkommensschwankungen in Ackerbaubetrieben vorfindet (VROLIJK und POPPE, 2008, 46). Mit Blick auf den Klimawandel ist zu erwarten, dass es gerade in Brandenburgs benachteiligten Gebieten noch zu einer Zunahme der Temperatur- und Niederschlagsschwankungen kommen wird. Hierbei stellt gerade das Wasser in der Hauptwachstumsperiode den limitierenden Faktor dar (GERSTENGARBE et al., 2003).

Neben der Landwirtschaft sind auch andere Branchen von Wetterrisiken mehr oder minder betroffen. Experten gehen sogar davon aus, dass mehr als 80% der weltweiten Geschäftstätigkeit vom Wetter abhängig ist (MÜLLER und GRANDI, 2000, 1). Viele Branchen außerhalb des Agribusiness nutzen bereits neuartige, marktbasierende Instrumente, um sich gegen die negativen ökonomischen Auswirkungen von allgemeinen Wetterschwankungen abzusichern. Hauptanwender sind zurzeit laut SCHIRM (2001, 15) Energieunternehmen, die sich aber vornehmlich gegen temperaturbedingte Schwankungen absichern. In Deutschland werden von den Landwirten bislang nur marktbasierende Absicherungsmöglichkeiten gegen Extremwetterereignisse wie Hagelschlag in großem Umfang eingesetzt, nicht jedoch indexbasierte Versicherungen,

die auch eine Absicherung von Nicht-Extremwetterereignissen ermöglichen würden. In vielen Ländern, wie u.a. den Vereinigten Staaten, ist dies anders (SCHMITZ, 2007, 1-2). Es stellt sich die Frage, warum deutsche Landwirte nicht auch allgemeine Wetterrisiken durch neuartige Hedginginstrumente absichern.

Es gilt daher zu untersuchen, welche Risikomanagementinstrumente Landwirten in einer Region mit hohen Einkommensschwankungen den größten Nutzen stiften könnten und wie diese Instrumente ausgestaltet sein sollten. Diese Analyse wird mit Hilfe eines gesamtbetrieblichen Risikoprogrammierungsansatzes vorgenommen, in dessen Zielfunktion verschiedene Risikomaße eingearbeitet werden können. Die Daten werden aus dem Testbetriebsnetz des Bundeslandwirtschaftsministeriums von Betrieben eines Landkreises in Brandenburg entnommen.

2. Instrumente zur Absicherung von Wetterrisiken

Ackerbaubetriebe sind einer Vielzahl von Risiken unterlegen (z.B. Preisrisiken, Mengenrisiken und Finanzrisiken). Wetter ist dabei ein natürliches, exogen hervorgerufenes, Mengenrisiko, welches vornehmlich durch den Standort bedingt wird. Auf Grund der unterschiedlichen Arten von Risiken ist es notwendig, auf diese in unterschiedlicher Weise zu reagieren. BERG und SCHMITZ (2008, 120 f.) unterscheiden prinzipiell zwei verschiedene Wege, Risiken zu begegnen, die aber häufig parallel Anwendung finden. Auf der einen Seite sind dies betriebsinterne Risikomanagementinstrumente, auf der anderen Seite die marktbasierten Instrumente. Zu den betriebsinternen Risikomanagementinstrumenten zählen zum Beispiel die Haltung von Reserven oder die Schaffung von Überkapazitäten, sowie die Diversifizierung des Produktionsprogramms. Verschiedene Formen der Versicherung bilden die marktbasierten Instrumente, wobei sich die Versicherungen entweder auf einen konkreten Schaden oder auf einen zuvor festgelegten Index beziehen können. Zu den schadensbezogenen Versicherungen gehören neben denen, die Extremwetterschäden abdecken, die Hoferlös- oder Hofertragsversicherungen. Diese sind aber auf Grund der Informationsasymmetrien (Moral-Hazard und Adversen Selektion) nicht für alle Regionen einfach durchzusetzen (BREUSTEDT, 2004, 19-25). Weniger anfällig gegenüber Informationsasymmetrien sind dagegen

Versicherungen die sich auf einen Index beziehen. Dies wären zum Beispiel Regionsindexversicherungen oder Wetterderivate. Erstere sind an den Ertrag einer vorher bestimmten Region gekoppelt. Es kommt zu einer Versicherungsleistung, wenn der regionale Ertrag unter ein vorher festgelegtes Niveau fällt. Wetterderivate beziehen sich auf einen objektiv an einer festgelegten Wetterstation gemessenen Wetterindex (z.B. Temperatur- oder Niederschlagssumme). Der Landwirt, der ein Wetterderivat besitzt, erhält z.B. dann eine Zahlung, wenn die Niederschlagssumme in einer zuvor festgelegten Periode unter einem zuvor ebenfalls festgelegten Niveau liegt. Ein Nachteil von Wetterderivaten und Regionsindexversicherungen liegt darin, dass eine Zahlung aus dem Absicherungsinstrument nicht immer hoch mit Ertragseinbußen korreliert, d.h. es bleibt ein Restrisiko im Betrieb. Bei Wetterderivaten besteht ein geografisches Basisrisiko und ein Basisrisiko der Produktion. Das Basisrisiko ist darin begründet, dass sich die Wetterstationen nicht immer in unmittelbarer Umgebung der landwirtschaftlichen Betriebe befinden und der Naturalertrag nicht allein vom Niederschlag abhängig ist (HIRSCHAUER und MUßHOFF, 2008, 2-3; SCHIRM, 2001, 15).

3. Methodische Vorgehensweise

3.1 Ermittlung des Zielfunktionswerts

Für die Beurteilung von Risikomanagementinstrumenten ist die Messung der subjektiven Risikoeinstellung der Entscheidungsträger notwendig. Das Erwartungswert-Varianz-Kriterium oder Erwartungswert-Standardabweichungs-Kriterium soll die Nutzenfunktion approximieren. Dabei wird aus den ersten zwei Momenten einer Verteilung (Erwartungswert und Standardabweichung bzw. Varianz) der Zielgröße (z.B. Gesamtdeckungsbeitrag oder Gewinn) der Nutzen von Handlungsalternativen abgeleitet. Bei der Anwendung des Erwartungswert-Varianz-Kriteriums werden klassischerweise risikoeffiziente Kombinationen zwischen Erwartungswert und Standardabweichung bestimmt. Jede Kombination liefert bei gegebener Standardabweichung den maximalen Erwartungswert für die Zielgröße oder weist bei gegebenem Erwartungswert die minimale Standardabweichung auf. Für die Risikoeffizienzlinie ergibt sich ein wie in Abbildung 1 skizzierter Zusammenhang.

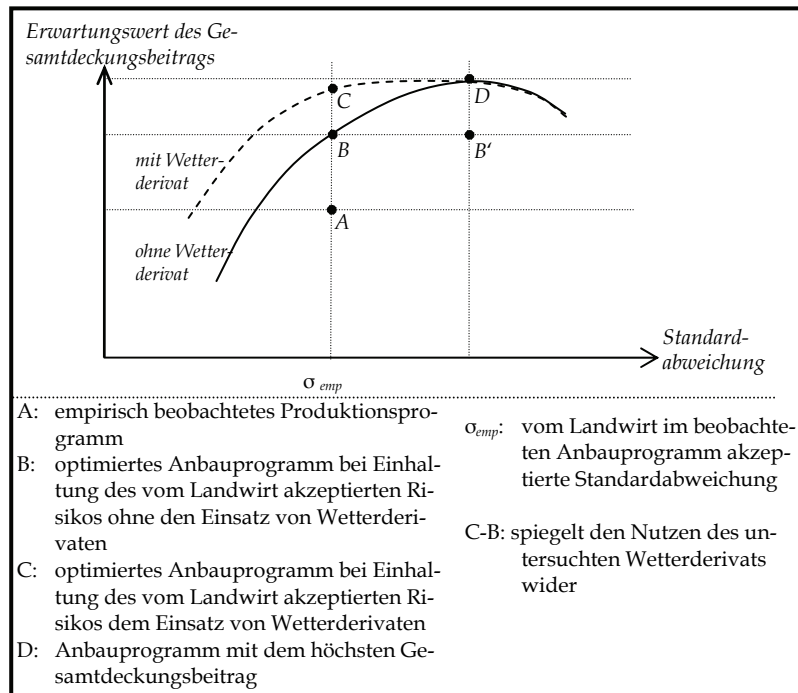


Abb. 1: Zusammenhang zwischen Erwartungswert und Standardabweichung
 Quelle: MUBHOFF und HIRSCHAUER, 2008, 273

Der Entscheider wählt dann nachgelagert bzw. modellexogen aus der Vielzahl risikoeffizienter Kombinationen die zu seiner Risikopräferenz passende Kombination aus. Im Rahmen eines Revealed-Preferences-Ansatzes (MUBHOFF und HIRSCHAUER, 2008) wird unter Maßgabe des vom Landwirt tatsächlich umgesetzten Produktionsprogramms die von ihm damit implizit akzeptierte Standardabweichung des Gesamtdeckungsbeitrags bestimmt (Punkt A). Anschließend wird der Erwartungswert bei gegebener akzeptierter Standardabweichung maximiert und damit Punkt B erreicht. In Punkt B realisiert der Landwirt die einzelnen Produktionsverfahren in anderen Umfängen, so dass ein höherer Erwartungswert des Gesamtdeckungsbeitrags bei gleichem Risiko erzielt werden kann. Da das, mit Punkt D benannte, Produktionsprogramm einen höheren erwarteten Gesamtdeckungsbeitrag geliefert hätte, kann man schlussfolgern, dass der Landwirt risikoavers ist. Er hat sich die gewünschte Risikoreduzierung die Strecke D minus B' kos-

ten lassen. Nun stellt sich die Frage, ob der Landwirt durch den Einsatz von marktbasierter Risikomanagementinstrumenten, wie z.B. Wetterderivaten, einen höheren Erwartungswert des Gesamtdeckungsbeitrags bei gleicher Standardabweichung erzielen kann.

Dazu wird das zu bewertende Wetterderivat neben den „klassischen“ Produktionsaktivitäten in das Set der möglichen Aktivitäten des Optimierungsmodells aufgenommen. Für einen gegebenen Derivatpreis wird das Optimierungsproblem dann ebenfalls, für unter Maßgabe der vom Landwirt akzeptierten Standardabweichung, gelöst. In der Abbildung 1 ist mit Punkt C eine mögliche Lösung angedeutet. Deutlich wird, dass der Landwirt mit der Verfügbarkeit von Wetterderivaten zu einer Erhöhung des Anbauumfangs von riskanteren, aber gleichzeitig rentableren Produktionsverfahren übergehen könnte.

3.2 Implementierung von Wetterderivaten

Die Hauptwachstumsperiode für Getreide ist in Mitteleuropa die Zeit im Frühjahr und Sommer. Wenn in dieser Zeit zu weniger Niederschlag fällt, verringert sich der Naturalertrag deutlich. Ein Wetterderivat muss so gestaltet sein, dass es niedrigere Erträge durch eine Zahlung ausgleicht. Es wird ein Wetterderivat analysiert, welches so ausgestaltet wurde, dass es dem Landwirt einen bestmöglichen Risikoausgleich ermöglicht.

Tab. 1: Ausgestaltung des Wetterderivats

Typ	Put-Option
Payoff	$V \cdot \max(K - I_t; 0)$
Index (I)	$\sum_{t=01.04}^{30.04} y_t$
Strike Level (K)	90 mm
Tick-size (V)	1 mm

Quelle: eigene Darstellung

Aus Tabelle 1 lässt sich die Ausgestaltung des im Risikoprogrammierungsansatz berücksichtigten Wetterderivats erkennen. Es handelt sich um eine Put-Option, bei der der Landwirt eine Auszahlung pro mm erhält, wenn die Niederschlagssumme im Monat April unter ein Niveau von 90 mm fällt. Die Auszahlung ist insgesamt dadurch begrenzt,

dass Niederschläge nicht negativ sein können (MUSSHOFF, ODENING und XU, 2006, 7-8).

4. Daten

Als Quelle für Betriebsdaten (Einzeldeckungsbeitragszeitreihen, Kapazitätsrestriktionen, etc.) dienen die Daten des Testbetriebsnetzes des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV). Die Auswahl des Untersuchungsraums wurde durch die zum einen in diesem Bundesland sehr hohen Einkommensschwankungen und der daraus gewachsenen Notwendigkeit von einkommensglättenden Maßnahmen und zum anderen durch die gute Datenverfügbarkeit beeinflusst. Es werden Daten der Wirtschaftsjahre 1995/1996 bis 2007/2008 verwendet. Im ersten Schritt wird ein „Durchschnittsbetrieb“ betrachtet. Dazu wird für alle relevanten Planannahmen der Mittelwert der acht größten Ackerbaubetriebe, die im Testbetriebsdatennetz enthalten sind, gebildet. Die variablen Kosten wurden vom Ministerium für Landwirtschaft in Brandenburg übernommen. Als Anbaumöglichkeiten konnten neun verschiedene Ackerfrüchte¹ und Stilllegung ermittelt werden.

Außerdem wurde das Wetterderivat als Hilfsaktivität berücksichtigt. Als Berechnungsgrundlage für das Wetterderivat dienen Tagesniederschlagsdaten der Wetterstation „Müncheberg“ des Deutschen Wetterdienstes. Das Wetterderivat wurde - wie bereits angedeutet - unter Berücksichtigung der Einzeldeckungsbeiträge des Durchschnittsbetriebes so ausgestaltet, dass es eine maximale Hedgingeffektivität ermöglicht. All diese Daten fließen dann in den gesamtbetrieblichen Risikoprogrammierungsansatz ein. Es wird der Gesamtdeckungsbeitrag maximiert. Für die Einzeldeckungsbeiträge konnte die Normalverteilung ermittelt werden. Die Anbauumfänge der Einzeldeckungsbeiträge multipliziert mit den Einzeldeckungsbeiträgen bilden den Gesamtdeckungsbeitrag. Von diesem wird dann das Risiko berechnet. Korrelationen untereinander fließen ebenfalls in die Berechnung des Risikos mit ein. Die Optimierung erfolgt mit Hilfe des RiskOptimizers der Fir-

¹ Zu den Aktivitäten zählen: Winterweizen, Winterroggen, Wintergerste, Sommergerste, Hafer, Triticale, Futtererbsen, Winterraps und Zuckerrüben.

ma Palisade, welcher einen Genetischen Algorithmus mit einer stochastischen Simulation kombiniert.

5. Ergebnisse

Die Optimierung wurde in verschiedenen Schritten vorgenommen. Zunächst wurde das gesamtdeckungsbeitragsmaximale Produktionsprogramm bestimmt. Wie aus den Ergebnissen in Tabelle 2 ersichtlich wird, ergibt sich ein im Vergleich zum beobachteten Produktionsprogramm wesentlich höherer Gesamtdeckungsbeitrag (dies würde dem Punkt „D“ in Abbildung 1 entsprechen). Das gesamtdeckungsbeitragsmaximale Produktionsprogramm weist jedoch mit 61.641 € eine um etwa 8.000 € höhere Standardabweichung auf als der Landwirt, mit seinem gewählten Produktionsprogramm, implizit akzeptiert hat.

Tab. 2: Ergebnisse der Optimierung (in €)

Optimierungsschritt	Erwartungswert des Gesamtdeckungsbeitrags	Standardabweichung des Gesamtdeckungsbeitrags
Empirisch beobachtetes Produktionsprogramm	253.520	53.623
1. Optimierung ohne Risiko-restriktion	353.959	61.641
2. Optimierung mit Begrenzung der Standardabweichung auf 53.623€	302.748	53.332
3. Optimierung mit Begrenzung der Standardabweichung auf 53.623€ und Implementierung von Wetterderivaten	322.060	53.291

Quelle: eigene Darstellung

Ist als einziges das Risikomanagementinstrument „Diversifizierung des Produktionsprogramms“ verfügbar, kann der Landwirt einen erwarteten Gesamtdeckungsbeitrag von 302.748 €, bei Einhaltung der von ihm akzeptierten Standardabweichung, erzielen. Allein durch den Einsatz formaler Modelle zur Bestimmung des optimalen Produktionsprogramms kann der Erwartungswert gegenüber dem Erwar-

tungswert, den das intuitiv vom Landwirt gewählten Produktionsprogramm liefert, um fast 50.000 € erhöht werden.

Berücksichtigt man nun als zusätzliche Aktivität Wetterderivate im Risikoprogrammierungsansatz, so lässt sich erkennen, dass dies zu einer weiteren Steigerung des Erwartungswerts führt. Der Nutzen von Wetterderivaten für den Durchschnittsbetrieb liegt bei etwa 20.000 €. Das gilt natürlich nicht, wenn der Landwirt sich satisfizierend verhielte und allein mit einer Steigerung des Erwartungswerts durch den Einsatz von Optimierungsverfahren bei der Bestimmung des Produktionsprogramms zufrieden wäre. Dennoch zeigt diese Erhöhung, dass durch den Einsatz von Wetterderivate eine direkte Steigerung des Erwartungswerts bei gleichbleibendem Risiko erreicht werden kann.

6. Schlussfolgerungen und Ausblick

Es ist mit Hilfe des gesamtbetrieblichen Risikoprogrammierungsansatzes möglich, den Nutzen von verschiedenen Risikomanagementinstrumenten zu quantifizieren. Schon bei der Anwendung des Modells auf Durchschnittsdaten wurde deutlich, dass durch den Einsatz von Wetterderivaten bei gegebener Risikoakzeptanz des Landwirts eine deutliche Steigerung des erwarteten Gesamtdeckungsbeitrags möglich ist. Auf einzelbetrieblicher Ebene ist eine noch ausgeprägter Nutzensteigerung durch den Einsatz neuerer Risikomanagementinstrumente zu erwarten, da bestimmte Effekte von verschiedenen Betrieben sich in der Regel untereinander ausgleichen. In Zukunft soll daher der Risikoprogrammierungsansatz auf einzelbetrieblicher Ebene zur Messung des Nutzens verschiedener Instrumente heran gezogen werden. Ebenso können auf Basis der Ergebnisse direkte Handlungsempfehlungen an Anbieter von Risikomanagementinstrumenten gegeben werden.

Literatur

- BERG, E. und SCHMITZ, B. (2008): Weather-Based Instruments in the Context of Whole-Farm Risk Management. *Agricultural Finance Review*. 68, 1, S. 199-134.
- BREUSTEDT, G. (2004): Effiziente Reduktion des Produktionsrisikos durch Ertragsversicherungen. Dissertation. Kiel.
- GERSTENGARBE, F.-W., BADECK, F., HATTERMANN, F., KRYSANOVA, V., LAHMER, W., LASCH, P., STOCK, M., SUCKOW, F., WECHSUNG, F. und WERNER, P. C. (2003): Studie zur klimatischen Entwicklung im Land Brandenburg bis 2055 und deren

- Auswirkung auf den Wasserhaushalt, die Forst- und Landwirtschaft sowie die Ableitung erster Perspektiven. PIK Report No.83. Potsdam.
- HIRSCHAUER, N. und MUßHOFF, O. (2008): Risikomanagementinstrumente im Vergleich. Sollte man landwirtschaftliche Ernteversicherungen subventionieren?- Gute alte Argumente in einem neuen Streit. Vortrag im Rahmen der 48. Tagung der Gewisola in Bonn.
- MLUV - Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Naturschutz (2008): Agrarbericht 2008 zur Land- und Ernährungswirtschaft des Landes Brandenburg. Potsdam.
- MÜLLER, A. und GRANDI, M. (2000): Weather Derivatives -A Risk Management Tool for Weather-Sensitive industries? The Geneva Papers on Risk and Insurance, Nr. 2 April 2000, S. 273-287. Online verfügbar: <http://www.riva-online.de/download/publikationen-AM/mueller-grandi-weather-derivatives-e-geneva-04-2000.pdf>. Letzter Zugriff 11.06.09.
- MUSSHOFF, O. und HIRSCHAUER, N. (2008): Hedging von Mengenrisiken in der Landwirtschaft - Wie teuer dürfen „ineffektive“ Wetterderivate sein? Agrarwirtschaft 57, 5, S. 269-280.
- MUSSHOFF, O., ODENING, M. und XU, W. (2006): Modeling and Hedging Rain Risk. Contributed paper. Annual Meeting of the American Agricultural Economics Association, California, July 23-26, 2006.
- SCHIRM, A. (2001): Wetterderivate. Einsatzmöglichkeiten und Bewertung. Research in Capital Markets and Finance 2001-2.
- SCHMITZ, B. (2007): Wetterderivate als Instrument im Risikomanagement landwirtschaftlicher Betriebe. Dissertation. Bonn. Online verfügbar unter: http://hss.ulb.uni-bonn.de/diss_online/landw_fak/2007/schmitz_bernhard/1076.pdf letzter Zugriff: 20.06.2009
- VROLJK, H.C.J. und POPPE, K.J. (2008): Income Volatility and Income Crisis in the European Union. In: Meuwissen, M. P.M.; van Asseldonk, M.A.P.M; Huirne, R. B.M. (2008): Income Stabilisation in European Agriculture. Design and Economic Impact of Risk Management Tools. Wageningen: Academic Publishers, S. 33-53.

Anschriften der Verfasser

*Dipl. Ing. agr. Ulla Kellner und Prof. Dr. Oliver Mußhoff
Georg-August Universität Göttingen
Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung
Arbeitsbereich Landwirtschaftliche Betriebslehre
37073 Göttingen, Platz der Göttinger Sieben 5, Deutschland
Tel.: +49 551 39 4842
eMail: ulla.kellner@agr.uni-goettingen.de*