

# Risikomanagement in landwirtschaftlichen Betrieben: Eine Analyse der Akzeptanz von Wetterversicherungen mit Hilfe von Discrete-Choice-Experimenten

## Risk Management on Farms: An Analysis of the Acceptance of Weather Insurance using Discrete Choice Experiments

Ulf Liebe

Georg-August-Universität Göttingen und Universität Kassel

Syster Christin Maart, Oliver Mußhoff und Philipp Stubbe

Georg-August-Universität Göttingen

### Zusammenfassung

Die Frage, wie den – beispielsweise bedingt durch den Klimawandel – steigenden Herausforderungen an das betriebliche Risikomanagement in der Landwirtschaft Rechnung getragen werden kann, ist schon seit längerem Gegenstand agrarökonomischer Forschung. Beispielsweise werden Indexversicherungen als Alternative zu klassischen Absicherungsmöglichkeiten von Wetterrisiken diskutiert. Der Fokus richtet sich bisher vor allem auf die Konzeption, Bepreisung und Hedgingeffektivität neuartiger Wetterrisikomanagementinstrumente. Forschungslücken bestehen bezüglich der subjektiven Wahrnehmung der Landwirte von Wetterrisiken, der Analyse der in landwirtschaftlichen Betrieben umgesetzten Maßnahmen zur Reduzierung von Wetterrisiken und der Präferenzmessung der Landwirte für verschiedene Risikomanagementinstrumente. In diesem Beitrag wird im Rahmen einer Umfrage untersucht, welche Wetterereignisse landwirtschaftliche Unternehmer als besonders risikoreich empfinden, welche Maßnahmen sie bereits anwenden, um dieses Risiko zu reduzieren, und welche Kosten damit verbunden sind. Durch ein Discrete-Choice-Experiment werden neben der Nachfrage nach Wetterversicherungen die Einflussfaktoren auf die Auswahlwahrscheinlichkeit für verschiedene Versicherungen ermittelt. Die Ergebnisse zeigen, dass Landwirte die Kosten der bisher von ihnen eingesetzten Risikomanagementinstrumente vielfach nicht quantifizieren können und sowohl Ertragsausfallversicherungen als auch Indexversicherungen selbst bei hohen Basisrisiken nachfragen würden, wenn sie entsprechend günstig angeboten werden. Außerdem zeigt sich, dass mit zunehmender Risikobetroffenheit der Betriebe und – entgegen den Erwartungen – mit

abnehmender Risikoaversion der Entscheider die Nachfrage nach Versicherungen steigt.

### Schlüsselwörter

Wetterrisikomanagement; Ertragsversicherungen; Indexversicherungen; Discrete-Choice-Experiment

### Abstract

The question of how the increasing challenges of on-farm risk management – that e.g. result from the global climate change – could be met, has been an important subject of research for a long time. For instance, it has been discussed if index-based insurance are an alternative to classical hedging opportunities of weather risks. While science have mainly focused on the conception, pricing and hedging effectiveness of new weather risk management instruments, a research gap exists regarding the farmers' subjective perception of weather risks, the analysis of implemented on-farm measures for weather risk reduction as well as regarding the measurement of farmers' preferences for different risk management instruments. On the basis of survey data, this study investigates which meteorological events farmers perceive as very risky, which measures they already apply to reduce the risk and which costs are involved. Using a discrete choice experiment, beside the demand for weather insurance also the influence of performance defining features of different insurance on their selection probability is determined. Results show that farmers often are not able to quantify the costs of the risk management instruments applied so far. Even given high basis risks, they would, therefore, demand for yield insurance as well as index-based insurance if those are sold at a favorable price. Moreover, results

*show that the demand for insurance rises with increasing risk involvement of the agricultural enterprises as well as – against all expectations – with decreasing risk aversion of the decision makers.*

## Key Words

*weather risk management; yield insurance; index-based insurance; discrete choice experiment*

## 1 Einleitung

Das Wetter ist seit jeher einer der Risikofaktoren in der landwirtschaftlichen Produktion. Experten prognostizieren eine Veränderung des Klimas, d.h. höhere Temperaturen und veränderte Niederschlagsmuster sowie ein vermehrtes Auftreten von Extremwetterereignissen (SZÉKELY und PÁLINKÁS, 2009: 59). Zusätzliche Auswirkungen auf das Risikoprofil landwirtschaftlicher Betriebe haben die Liberalisierung der EU-Agrarpolitik und die Zunahme der Volatilität an den globalen Absatz- und Beschaffungsmärkten für Agrarrohstoffe (WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT, 2011: 6). In Verbindung mit dem Strukturwandel in der Landwirtschaft und den damit verbundenen steigenden Pacht- und Fremdkapitalanteilen landwirtschaftlicher Unternehmen gewinnt das Risikomanagement im Allgemeinen und das Wetterrisikomanagement im Speziellen in der landwirtschaftlichen Betriebsführung zunehmend an Bedeutung.

Wetterrisikomanagementinstrumente lassen sich in inner- und außerbetriebliche Maßnahmen untergliedern (BIELZA DIAZ-CANEJA et al., 2009: 9). Auf innerbetrieblicher Ebene können Landwirte die negativen Auswirkungen von Wetterrisiken z.B. durch chemischen und biologischen Pflanzenschutz reduzieren. Eine Abgrenzung, ob diese Maßnahmen aus Risikominderungs- oder (auch) aus Rentabilitätsaspekten angewendet werden, ist schwierig. Daher ist die direkte Quantifizierung der Bedeutung und der Kosten innerbetrieblicher Risikomanagementinstrumente nur eingeschränkt möglich.

Im Bereich der außerbetrieblichen Absicherung von Wetterrisiken in der Landwirtschaft sind Hagelversicherungen in Deutschland mit einer Marktdurchdringung von 35% seit langem etabliert (WEBER et al., 2008: 15). In den letzten Jahren wurde die klassische Hagelversicherung um Absicherungsmöglichkeiten anderer Extremwetterereignisse erweitert. Mittlerweile sind Produkte am Markt verfügbar, die Sturm, Starkregen, Frost und/oder Auswinterung umfassen

(VEREINIGTE HAGEL VVAG, 2011). Zur Absicherung von z.B. Trockenschäden konnten sich in Deutschland dagegen bisher keine marktbasierenden Risikomanagementinstrumente etablieren (PRETTENTHALER et al., 2006: 68). Es stehen in begrenztem Maße Absicherungsmöglichkeiten zur Verfügung, jedoch scheinen diese nicht hinreichend genug die Anforderungen der Praxis zu erfüllen, um eine nennenswerte Marktdurchdringung zu erreichen. Damit sind die bisherigen Möglichkeiten des außerbetrieblichen Wetterrisikomanagements für deutsche Landwirte begrenzt.

Basierend auf Erfahrungen aus den USA und Kanada, wo das Angebot für Wetterrisikoversicherungen größer ist, wird seit einigen Jahren auch für die EU die weitere Verbreitung alternativer Versicherungsmöglichkeiten diskutiert (CUMMINS et al., 2004: 78; STOPPA und HESS, 2003: 1). Dies reicht von bereits existierenden Katastrophenversicherungen über Ertragsversicherungen bis hin zu Einkommensversicherungen, welche neben den Mengen- auch die Preisrisiken abdecken. Zudem sind Indexversicherungen in den Fokus gerückt, deren Versicherungsleistung sich aus einem außerbetrieblich gemessenen Index, wie z.B. der Niederschlagssumme im Frühsommer, ableitet (CHAMBERS und QUIGGIN, 2004: 205; RICHARDS et al., 2004: 1005).

Bisherige Untersuchungen zum Einsatzpotenzial neuartiger Wetterrisikomanagementinstrumente konzentrieren sich auf die Konzeption, Bepreisung und Hedgingeffektivität entsprechender Instrumente. FOCK et al. (2008) designen eine Ertragsausfallversicherung und testen deren Auswirkung auf die Risikoexposition von Ackerbaubetrieben in Nordostdeutschland. XU et al. (2008) nutzen den Indifference-Pricing-Ansatz zur Bestimmung der maximalen Zahlungsbereitschaft von norddeutschen Getreideproduzenten und der minimalen Zahlungsforderung eines Anbieters von niederschlagsbezogenen Wetterderivaten. BERG et al. (2005) modellieren ein Niederschlagsderivat für die Kartoffelproduktion in Norddeutschland und analysieren dessen Hedgingeffektivität. MUBHOFF und HIRSCHAUER (2008) quantifizieren die Effizienz einer potenziellen Wetterindexversicherung für einen beispielhaft betrachteten norddeutschen Ackerbaubetrieb in Abhängigkeit der Versicherungskosten. Weitere Beispiele existieren auf internationaler Ebene (vgl. z.B. BREUSTEDT et al., 2008; ENJOLRAS und SENTIS 2011; RICHARDS et al., 2004; STOPPA und HESS, 2003; TURVEY, 2001).

Trotz der Relevanz des Themas gibt es bislang erst sehr wenige Untersuchungen, die die Wahrneh-

mung landwirtschaftlicher Betriebsleiter für verschiedene Wetterrisiken identifizieren sowie die daraus resultierende Nachfrage nach Wetterrisikomanagementinstrumenten herausarbeiten. In diesem Zusammenhang sind die Wünsche der Landwirte hinsichtlich der Ausgestaltung risikoreduzierender Maßnahmen von Interesse. WEBER et al. (2008) ermitteln über eine Befragung norddeutscher Landwirte deren Interesse und Zahlungsbereitschaft (ZB) für eine Niederschlagsindexversicherung. SHERRICK et al. (2003) untersuchen mit Hilfe einer Conjoint-Analyse die Präferenz US-amerikanischer Landwirte für bestimmte Attribute bereits existierender Ertragsausfallversicherungen. FLATEN et al. (2005) vergleichen mit Hilfe einer Befragung die Risikowahrnehmung und das umgesetzte Risikomanagement konventionell und ökologisch wirtschaftender norwegischer Landwirte. GREINER et al. (2009) erheben die Risikowahrnehmungen und gewählten Risikomanagementstrategien nordostaustralischer Viehzüchter.

Vor diesem Hintergrund verfolgt der vorliegende Beitrag das Ziel, folgende Fragen zu beantworten:

1. Wie hoch schätzen Landwirte das Risiko verschiedener Wetterereignisse ein?
2. Welche Maßnahmen werden im Rahmen des betrieblichen Risikomanagements bereits ergriffen, um die einzelnen Wetterrisiken zu reduzieren? Mit welchen Kosten sind diese Maßnahmen verbunden?
3. Besteht Interesse an neuartigen Versicherungsinstrumenten, die sich auf besonders relevante Wetterrisiken beziehen? Welche Versicherungsmöglichkeiten werden von den Landwirten bevorzugt?

Zur Beantwortung dieser Fragen wird eine Befragung deutscher Landwirte durchgeführt. Mit Hilfe eines Discrete-Choice-Experiments (DCE, vgl. z.B. AUSPRUNG und LIEBE, 2011; LOUVIERE et al., 2000) wird die Auswahlwahrscheinlichkeit der Landwirte für verschiedene Versicherungsmodelle (Ertragsausfallversicherung, Regionsertragsindexversicherung und Wetterindexversicherung) untersucht. Dabei können auch innovative Versicherungslösungen, die bislang noch nicht am Markt verfügbar und damit hypothetisch sind, evaluiert werden. Unserem Wissen nach sind wir die ersten, die die Kosten des innerbetrieblichen Risikomanagements und die Präferenz für Indexversicherungen im Allgemeinen und deutscher Landwirte im Besonderen ermitteln. Die Ergebnisse dieses Beitrags sind auf der einen Seite für die Versicherungswirtschaft von Belang, da diese Informatio-

nen zum Marktpotenzial für neue Versicherungsprodukte aufzeigen. Auf der anderen Seite ist die Bereitstellung bedarfsgerechter Versicherungsprodukte vorteilhaft für das Risikomanagement landwirtschaftlicher Unternehmen.

Der Beitrag ist wie folgt gegliedert: In Abschnitt 2 werden verschiedene Versicherungsmodelle sowie die Grundidee von DCE erläutert. In Abschnitt 3 werden Forschungshypothesen hergeleitet. Der vierte Abschnitt stellt das Design des Fragebogens inkl. des DCE vor. Anschließend werden die Ergebnisse präsentiert (Abschnitt 5). Der Beitrag schließt mit Schlussfolgerungen und einem Ausblick (Abschnitt 6).

## 2 Theoretischer Hintergrund

### 2.1 Systematisierung außerbetrieblicher Wetterrisikomanagementinstrumente

Zur außerbetrieblichen Absicherung witterungsbedingter Ertragsrisiken im Ackerbau stehen eine Vielzahl von Instrumenten zur Verfügung, die sich in zwei Kategorien unterteilen lassen: Schadensbezogene Versicherungen und indexbezogene Versicherungen (vgl. z.B. BERG, 2005). Bei Schadensversicherungen entrichtet der Landwirt vorab Versicherungsbeiträge. Wenn das im Versicherungsvertrag definierte Schadensereignis eintritt, erhält er mit Sicherheit eine Kompensationszahlung. Allerdings muss der Landwirt den entstandenen Schaden nachweisen bzw. überprüfen lassen. Auch bei Indexversicherungen entrichtet der Landwirt vorab einen bestimmten Geldbetrag. Dafür erhält er allerdings eine (Versicherungs-)Leistung, deren Höhe nicht von seinem individuellen Schaden, sondern von der Ausprägung einer objektiv messbaren Variable abhängt. Schadensbezogene Versicherungen lassen sich in Katastrophenversicherungen und Ertragsversicherungen unterteilen. Indexversicherungen können in Regionsindexversicherungen und Wetterindexversicherungen untergliedert werden.

Katastrophenversicherungen dienen ausschließlich der Absicherung von eindeutig nachweisbaren Extremwetterereignissen, wie z.B. Hagel oder Starkregen. Tritt das versicherte Wetterereignis auf, wird die Auswirkung auf den Ertrag geschätzt und gemäß vertraglichen Vereinbarungen kompensiert. Ertragsdepressionen, die nicht durch Extremwetterereignisse, sondern z.B. aufgrund länger andauernder Trockenheit entstehen, können durch diesen Versicherungstyp nicht abgedeckt werden.

Mit Ertragsversicherungen können Landwirte ein vertraglich vereinbartes Ertragsniveau (Normertrag) absichern. Unterschreitet der betriebliche Durchschnittsertrag den festgelegten Normertrag, wird dieses Ertragsdefizit durch die Versicherung kompensiert. Welches Wetterereignis Ursache des Ertragsdefizits ist, spielt im Unterschied zur Katastrophenversicherung keine Rolle. Enthalten Katastrophen- oder Ertragsversicherungen einen Selbstbehalt, ergibt sich daraus für den Landwirt ein Basisrisiko. Der Selbstbehalt regelt, dass ein Schaden bis zu einer bestimmten Höhe vom Landwirt selbst getragen wird und erst bei darüber hinausgehender Schadenssumme die Versicherung in Leistung tritt.

Die Versicherungsleistung von Regionsindexversicherungen basiert im Gegensatz zu den schadensbezogenen Versicherungen nicht auf dem Nachweis eines Schadens im Betrieb, sondern auf einem außerbetrieblich erhobenen und damit unabhängigen und objektiv leicht zu kontrollierenden Regionsindex (z.B. Regionsertrag). Die Modalitäten zur Indexbestimmung werden im Versicherungsvertrag festgehalten. Der Regionsindex und der betriebliche Ertrag sind i.d.R. nicht perfekt korreliert, sodass beim Landwirt ein Basisrisiko verbleibt, das maßgeblich von der Größe der Region abhängig ist, für die der versicherungsleistungsbestimmende Indexwert abgeleitet wird. Es kann daher zu Situationen kommen, in denen trotz eines betrieblichen Schadens keine Auszahlung erfolgt.

Die Funktionsweise von Wetterindexversicherungen (oder auch Wetterderivaten) ist mit der von Regionsindexversicherungen vergleichbar. Allerdings basiert der Index nicht auf Ertragsdaten, sondern auf einer oder mehreren ertragsbeeinflussenden Wettervariablen, wie z.B. der Temperatur- oder Niederschlags-

summe über einen bestimmten Zeitraum. Der Versicherungsvertrag regelt, an welcher offiziellen Wetterstation die unabhängigen und objektiv messbaren Wetterdaten zur Indexbildung erhoben werden. Unter- oder überschreitet der Wetterindex ein bestimmtes Strike-Level, erfolgt automatisch eine Auszahlung. Auch bei Wetterindexversicherungen verbleibt ein Basisrisiko beim Landwirt. Dies hat zwei Ursachen (VAN ASSELDONK, 2003: 138; SKEES und BARNETT, 1999: 436): Zum einen sinkt die Korrelation zwischen dem ertragsbeeinflussenden Wetter auf dem landwirtschaftlichen Betrieb und dem Wetter an der Messstation, das die Versicherungsleistung bestimmt, mit zunehmender Entfernung zwischen Betrieb und Wetterstation (geografisches Basisrisiko). Zum anderen existieren neben der oder den abgesicherten Wettervariablen i.d.R. noch weitere ertragsbeeinflussende Faktoren, sodass die Korrelation zwischen dem Wetterindex und dem Ertrag nicht perfekt ist (Basisrisiko der Produktion). Tabelle 1 gibt einen Überblick über die grundsätzlichen Vor- und Nachteile der außerbetrieblichen Wetterrisikomanagementinstrumente.

Drei Begriffe sind mit Blick auf die Vor- und Nachteile von Risikomanagementinstrumenten von zentraler Bedeutung: die faire Prämie, der Aufpreis und die Hedgingeffektivität. Zur fairen Prämie würde eine Versicherung angeboten werden, wenn der Preis der Versicherung den erwarteten durchschnittlichen jährlichen Rückzahlungen entspricht. Die Versicherung würde für den Landwirt dann ein einkommensneutrales Risikomanagementinstrument darstellen. Zur Deckung der Verwaltungs- und Regulierungskosten sowie als Gewinnmarge erhebt der Versicherer einen Aufpreis auf die faire Prämie. Dieser Aufpreis stellt für den Landwirt die Kosten des Risikomanagements dar. Somit ist zum Vergleich verschiedener

**Tabelle 1. Vorteile (+) und Nachteile (–) verschiedener außerbetrieblicher Instrumente zum Management von Wetterrisiken**

Schadensbezogene Versicherungen		Indexbezogene Versicherungen	
Katastrophenversicherung	Ertragsversicherung	Regionsindexversicherung	Wetterindexversicherung
+ Im Schadensfall erfolgt mit Sicherheit eine Leistung	+ Im Schadensfall erfolgt mit Sicherheit eine Leistung	– Beim Versicherungsnehmer verbleibt ein Restrisiko	– Beim Versicherungsnehmer verbleibt ein Restrisiko
– Nur Absicherung von Extremwetterschäden	+ Auch Absicherung von weniger drastischen Witterungsschäden	+ Auch Absicherung von weniger drastischen Witterungsschäden	+ Auch Absicherung von weniger drastischen Witterungsschäden
+/- Mittlere Verwaltungs- und Regulierungskosten	– Sehr hohe Verwaltungs- und Regulierungskosten	+ Geringe Verwaltungs- und Regulierungskosten	+ (Sehr) Geringe Verwaltungs- und Regulierungskosten
+/- Geringe Moral-Hazard-Kosten	– Sehr hohe Moral-Hazard-Kosten	+/- Geringe Moral-Hazard-Kosten	+ Keine Moral-Hazard-Kosten

Quelle: MUBHOFF und HIRSCHAUER (2009): 90

Versicherungen der Aufpreis und damit die Differenz zwischen der zu zahlenden Versicherungsprämie und der durchschnittlich pro Jahr erwarteten Versicherungsleistung relevant. Die Hedgingeffektivität beschreibt die Fähigkeit eines Risikomanagementinstruments, die Volatilität einer relevanten unternehmerischen Erfolgsgröße (z.B. Gesamtdeckungsbeitrag) zu reduzieren. Mit anderen Worten: Die Hedgingeffektivität bestimmt die Leistungsfähigkeit einer Versicherung.

Ertragsversicherungen haben für den Landwirt den Vorteil, dass sie das betriebliche Schadensereignis – abgesehen vom Selbstbehalt – in jedem Fall abdecken. Allerdings führen relativ hohe Kosten der Ertragsversicherungen auf Seiten der Versicherer zwangsläufig zu hohen Versicherungsprämien für den Landwirt. Kostenerhöhend wirken die Begutachtungs- und Regulierungskosten. Zudem ist der Schadensumfang auch bei fachlich fundierter Begutachtung häufig nicht eindeutig festzustellen, und es entsteht ein Verhaltensrisiko (Moral Hazard): In allen Fällen, in denen der Landwirt mit zusätzlichen Mühen und Kosten allenfalls das versicherte Einkommensniveau erzielen würde, entsteht kein Anreiz, den Schaden zu mindern. Als Beispiel ist die Neubestellung nach Auswinterungsschäden zu nennen. Würde durch eine erneute Aussaat nicht einmal das versicherte Ertragsniveau erreicht werden, würde der Landwirt die Versicherungsleistung für den Auswinterungsschaden in Anspruch nehmen und keine Neubestellung durchführen. Zudem ziehen betriebliche Ertragsversicherungen „schlechte Versicherungsrisiken“ an. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von adverser Selektion. Für Landwirte mit hohen Produktionsrisiken, bei denen es zu starken Schwankungen der Erträge und Erlöse kommt, sind solche Versicherungen besonders attraktiv. Schließlich können sie relativ hohe Versicherungsleistungen erwarten. Diese müssen dann bei undifferenzierter Preisgestaltung über erhöhte Prämien von den Landwirten getragen werden, die über die Jahre ein relativ stabiles Einkommen haben.

Gerade umgekehrt ist es bei Indexversicherungen. Da sie sich auf einen außerbetrieblichen Index beziehen, haben sie den Vorteil, dass keine Moral-Hazard-Problematik besteht. Zudem sind insbesondere bei Wetterderivaten sehr geringe Verwaltungskosten zu erwarten: Der Index ist kostengünstig zu bestimmen und sowohl der Kauf der Kontrakte als auch die Auszahlung der Versicherungsleistung sind ähnlich wie beim Online-Banking fast vollständig automatisierbar. Bei indexbezogenen Instrumenten kann

deshalb – ein funktionierender Wettbewerb vorausgesetzt – der Aufpreis gering ausfallen. Der Nachteil indexbezogener Instrumente ist allerdings, dass beim Landwirt ein Basisrisiko verbleibt und deshalb die Hedgingeffektivität vergleichsweise niedrig ist.

## 2.2 Möglichkeiten der Messung von Präferenzen und Produktauswahlentscheidungen

Die Präferenzmessung für Güter und Produkte kann im Rahmen von revealed-preference-Ansätzen erfolgen. Sie basieren auf realen (Kauf)Entscheidungen. So könnte man in der Realität beobachtbare Versicherungsabschlüsse verwenden und diese um soziodemografische Daten der Käufer ergänzen, um Präferenzstrukturen und/oder die ZB für Produkte und deren Attribute zu erklären. Der große Vorteil dieses Vorgehens ist, dass sie durch die Realitätsnähe sehr belastbare Ergebnisse liefert. Dies ist gleichzeitig auch ihr großer Nachteil, da sie an eine umfangreiche Datenbasis gebunden ist (ENNEKING, 2003: 255). Alternativ können stated-preference-Ansätze angewendet werden. Dazu zählen auch DCE (vgl. z.B. LANCASTER, 1966, und MCFADDEN, 1974, für theoretische Grundlagen von DCE). Über ein experimentelles Verfahren wird hierbei erfragt, ob seitens der Teilnehmer für vorgeschlagene Produkte eine Kaufbereitschaft besteht. Die systematische Variation einzelner Merkmale möglichst realitätsnaher Produktalternativen ermöglicht eine Bewertung der einzelnen Produktattribute (HAHN, 1997: 41; LOUVIERE et al., 2000). Neben der Möglichkeit der Bewertung bisher nicht existierender Produkte bieten DCE den Vorteil, dass der Einfluss einzelner Attribute auf die Kaufentscheidung produktspezifisch geschätzt werden kann (ENNEKING, 2003: 255). So kann z.B. der Einfluss einzelner Produkteigenschaften auf die ZB für bestimmte Versicherungsinstrumente berechnet werden.

Bei einem DCE wählen die Befragten die meistpräferierte Wahlmöglichkeit aus einem Set mehrerer Produktalternativen (Choice-Set), die in tabellarischer Form gegenübergestellt werden. Dabei sind verschiedene methodische Grundsätze zu beachten (AUSPRUNG und LIEBE, 2011: 306; LOUVIERE et al., 2000). So ist es einerseits wichtig, die Befragten nicht zu überfrachten und daher die zur Auswahl stehenden Choice-Sets, deren Attribute und die einzelnen Ausprägungen der Attribute zahlenmäßig so weit wie möglich zu reduzieren. Andererseits muss durch ein ordnungsgemäßes Design der Choice-Sets sichergestellt werden, dass valide Ergebnisse generiert wer-

den. Dazu wird zunächst das sog. volle faktorielle Design aus allen möglichen Kombinationen aller Attribute und deren Ausprägungen gebildet (LOUVIERE et al., 2000: 90). Da das volle faktorielle Design häufig zu umfangreich ist, um es sinnvoll einzusetzen, wird eine Auswahl an Choice-Sets verwendet.

Um den Informationsverlust, der bei der notwendigen Reduzierung der Choice-Sets unumgänglich ist, zu minimieren, werden oftmals die vier Grundsätze Orthogonalität, Level-Balance, minimale Überschneidungen und Nutzen-Balance herangezogen (AUSPRUNG und LIEBE, 2011: 307; LOUVIERE et al., 2000). Orthogonalität bedeutet, dass keine Korrelation der einzelnen Attribute vorliegt. Level-Balance besagt, dass die verschiedenen Ausprägungen der Attribute im Fragebogen ausgewogen eingesetzt werden. Nach dem Kriterium der minimalen Überschneidungen wird jede Attributsausprägung innerhalb eines Choice-Sets so selten wie möglich eingesetzt. Nutzen-Balance liegt vor, wenn alle Alternativen eines Choice-Sets in ihrem Nutzen für den Befragten möglichst gleich sind. Die Erstellung des sog. reduzierten Designs kann manuell mit Hilfe von vorgefertigten Experimentalplänen oder computergestützt mit geeigneter Software erfolgen. Um den Befragungsaufwand zu reduzieren, werden den Befragten i.d.R. mehrere Choice-Sets zur Bewertung vorgelegt, sodass mit geringer Anzahl an Befragten viele Beobachtungen gewonnen werden können.

### 3 Hypothesengenerierung

Die Bereitschaft von Entscheidern, Versicherungen abzuschließen, sollte maßgeblich vom Aufpreis und damit den Kosten des Instruments, der Hedgingeffektivität bzw. dem Basisrisiko einer Versicherung sowie der Risikobetroffenheit und der Risikoeinstellung des Entscheiders bestimmt werden (vgl. z.B. GINÉ et al., 2008, oder WEBER et al., 2008). Der Nutzen einer Versicherung sollte c.p. umso größer sein, je höher die risikoreduzierende Wirkung und/oder je geringer der Aufpreis ist. Indexversicherungen können vergleichsweise kostengünstig angeboten werden. Bei Ertragsversicherungen besteht eine vergleichsweise hohe Hedgingeffektivität. Die Beeinflussung der Auswahlentscheidung bezieht sich nicht nur auf die Versicherungstypen, sondern lässt sich auch auf die Ausgestaltungsmerkmale eines Versicherungstyps übertragen. So sollte bspw. die Variation der Höhe des Selbstbehalts das Basisrisiko bzw. die Hedgingeffek-

tivität und damit die Auswahlwahrscheinlichkeit der Landwirte für Versicherungen beeinflussen. Außerdem ist zu erwarten, dass ein Tradeoff zwischen der Hedgingeffektivität und dem Aufpreis besteht. Mit anderen Worten: Höhere Basisrisiken führen nicht zu einer kategorischen Ablehnung der Versicherung, sondern reduzieren die ZB der Landwirte für die Versicherung. Dies führt zu folgenden Hypothesen:

*H1 „Basisrisiko“: Je geringer das Basisrisiko, desto höher die Auswahlwahrscheinlichkeit.*

*H2 „Aufpreis“: Je geringer der Aufpreis, desto höher die Auswahlwahrscheinlichkeit.*

*H3 „Aufpreis vs. Basisrisiko“: Es besteht ein Tradeoff zwischen Aufpreis und Basisrisiko.*

Der Nutzen einer Versicherung sollte von der Risikobetroffenheit eines landwirtschaftlichen Betriebes abhängen. Die Risikobetroffenheit könnte durch die ackerbauliche Standortqualität approximiert werden, die ihrerseits maßgeblich von der Bodengüte und der Niederschlagsmenge und -verteilung beeinflusst wird. Je höher c.p. die Bodengüte, desto mehr pflanzenverfügbares Wasser kann der Boden speichern und in Trockenphasen den Pflanzen zur Verfügung stellen (MÜCKENHAUSEN, 1993: 316). Mit Blick auf die Niederschlagsmenge und -verteilung gilt: Wenn Niederschläge von Jahr zu Jahr stärker variieren, sind Böden c.p. stärkeren Ertragschwankungen und damit höheren Trockenheitsrisiken ausgesetzt (MÜCKENHAUSEN, 1993: 305). Damit ergibt sich folgende Hypothese:

*H4 „Risikobetroffenheit“: Je geringer die Standortqualität, desto höher die Auswahlwahrscheinlichkeit.*

Diese Hypothese ist gleichzeitig im Kontext adverser Selektion zu betrachten: Da in Gebieten mit geringer Standortqualität das Risiko von trockenheitsbedingten Ertragsausfällen überdurchschnittlich hoch ist, impliziert die Hypothese, dass bei einheitlichen Versicherungsprämien in diesen sog. Soggebieten eine überdurchschnittliche Nachfrage nach Versicherungen bestehen müsste.

Neben der Risikobetroffenheit ist auch zu erwarten, dass die individuelle Risikoeinstellung maßgeblich beeinflusst, welchen Nutzen ein Landwirt aus einer Versicherung zieht. Es ist zu erwarten, dass mit steigender Risikoaversion die Auswahlwahrscheinlichkeit für eine Versicherung zunimmt. Dies führt zu folgender Hypothese:

*H5 „Risikoeinstellung“: Je risikoaverser ein Entscheider, desto höher die Auswahlwahrscheinlichkeit.*

## 4 Design des Fragebogens

Der Fragebogen gliedert sich in sechs Teile. Im ersten Teil werden allgemeine Daten zum Betrieb erfragt (z.B. Flächenausstattung, durchschnittliche Jahresniederschlagsmenge und angebaute Früchte). Im zweiten Teil sollen die Teilnehmer angeben, ob sie von verschiedenen Wetterrisiken betroffen sind und welche zukünftige Entwicklung sie bei trockenheitsbedingten Ertragsausfällen im Ackerbau erwarten. Der dritte Teil beinhaltet das DCE. Außerdem wird die Einschätzung der Teilnehmer gegenüber Wetterversicherungen erfragt. Der vierte Teil beinhaltet Fragen zum gegenwärtigen Umfang und zu den Kosten des Einsatzes verschiedener inner- und außerbetrieblicher Risikomanagementinstrumente in den Betrieben. Beispielsweise wird bezogen auf das innerbetriebliche Risikomanagementinstrument „angepasstes Produktionsprogramm“ gefragt:

*Wählen Sie zur Absicherung von Risiken ein angepasstes Produktionsprogramm?*

Ja  Nein

*Wenn ja, dann schätzen Sie bitte, wie viel € Sie in Ihrem Betrieb zur Risikoreduzierung – abgesehen von Rentabilitätsaspekten – für ein angepasstes Produktionsprogramm ausgegeben haben.*

\_\_\_\_\_ €/Jahr

Der fünfte Teil umfasst eine Holt-und-Laury-Lotterie (HLL; vgl. HOLT und LAURY, 2002) und unternehmensbezogen-kontextuierte Statements, mit denen die Risikoeinstellung der Teilnehmer erhoben wird. In der HLL werden die Teilnehmer aufgefordert, sich für jeweils eine von zwei Handlungsalternativen (HA) 1 und 2 zu entscheiden. Bei HA 1 können sie mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit  $p$  200 € und mit einer Wahrscheinlichkeit  $1 - p$  160 € gewinnen. HA 2 liefert mit der Wahrscheinlichkeit  $p$  385 € und mit der Wahrscheinlichkeit  $1 - p$  10 €. HA 1 ist sicherer als HA 2, da der Differenzbetrag der zwei potenziellen Gewinne deutlich geringer ist. Die Wahrscheinlichkeiten werden systematisch in 10%-Schritten variiert, sodass sich 10 verschiedene Ausgangssituationen ergeben. In der ersten Situation werden die 200 bzw. 385 € (160 bzw. 10 €) mit 10% (90%) Wahrscheinlichkeit, in der zweiten Situation mit 20% (80%) Wahrscheinlichkeit etc. erzielt. Bei den ersten vier Ausgangssituationen ist der Erwartungswert für die HA 1 höher. Danach ist der Erwartungswert für die HA 2 höher. Ein risikoneutraler Entscheider würde jeweils die HA mit dem

höheren Erwartungswert wählen, d.h. dieser würde ab der fünften Ausgangssituation HA 2 wählen. Die letzte Situation ist ein Test, ob die Teilnehmer die Problemstellung verstanden haben, denn hier ist eindeutig HA 2 zu präferieren. Aus der Beobachtung, wann der Teilnehmer zur riskanteren HA 2 wechselt, wird auf seine individuelle Risikoeinstellung geschlossen. Erfolgt ein Wechsel bspw. beim Übergang von einer Wahrscheinlichkeit von 20% zu 80% zu einer Wahrscheinlichkeit von 30% zu 70%, liegt der HLL-Wert (number of safe choices) bei 2. Ein HLL-Wert zwischen 0 und 3 kennzeichnet risikosuchende, ein HLL-Wert von 4 risikoneutrale und ein HLL-Wert zwischen 5 und 9 kennzeichnet risikoaverse Entscheider. Mit Bezug zur Fischwirtschaft wenden bspw. BRICK et al. (2012) die HLL an. Wir haben die HLL anreizkompatibel durchgeführt, d.h. es werden finanzielle Anreize für „scharfes Nachdenken“ gesetzt. Vor Beginn der HLL wird den Teilnehmern mitgeteilt, dass ein Teilnehmer zufällig ausgewählt wird. Abhängig von seinen Entscheidungen erhält der ausgewählte Teilnehmer eine Auszahlung zwischen 10 € und 385 €.

DOHMEN et al. (2011) zeigen, dass die Risikoeinstellung kontextabhängig ist. Deshalb ermitteln wir die Risikoeinstellung zusätzlich über unternehmensbezogen-kontextuierte Statements, die einen direkten Bezug zum unternehmerischen Erfolgsrisiko aufweisen. Konkret werden den Landwirten folgende unternehmensbezogen-kontextuierte Statements zur Auswahl gestellt:

- (1) *„Ich bin bereit, für eine Reduzierung des unternehmerischen Erfolgsrisikos Geld auszugeben, weil mir zu hohe unternehmerische Risiken Sorgen bereiten.“*
- (2) *„Ich bin nicht bereit, für eine Veränderung des unternehmerischen Erfolgsrisikos Geld auszugeben, weil mir das Risiko egal ist.“*
- (3) *„Ich bin bereit, für eine Steigerung des unternehmerischen Erfolgsrisikos Geld auszugeben, weil mir die Übernahme von unternehmerischen Risiken an sich Freude bereitet.“*

Die Teilnehmer sind aufgefordert, das Statement zu markieren, welchem sie am ehesten zustimmen. Das Statement (1) repräsentiert risikoaverses, (2) risikoneutrales und (3) risikofreudiges Verhalten. Im sechsten Teil werden den Probanden Fragen zu ihrem soziodemografischen Hintergrund gestellt.

Den Kern des Fragebogens bildet der dritte Teil. Zum einen wird die Zahlungsbereitschaft der Teilnehmer für eine Wetterindexversicherung erhoben.

Hierzu wird die Wetterindexversicherung beschrieben, ein hypothetisches Schadensausmaß genannt und die Entfernung zwischen der Wetterstation und dem Betrieb variiert (0, 20 und 100 km). Zum anderen wird die Präferenz der Befragten für verschiedene Wetterversicherungen mit Hilfe eines DCE erhoben. Im Rahmen des DCE werden konkrete Versicherungen beschrieben, die den Teilnehmern zur Auswahl stehen. Die Befragten werden gebeten, die angebotenen Versicherungsinstrumente nicht nur auf ihre persönliche Einstellung, sondern auch auf ihre betrieblichen Bedingungen zu beziehen. Dadurch soll die externe Validität der Ergebnisse des Experiments erhöht werden. Es wird jeweils eine Ertragsausfallversicherung, eine Regionsertragsindexversicherung und eine Wetterindexversicherung konzipiert, die in verschiedenen leistungsbeeinflussenden Attributen variieren. Damit handelt es sich um ein sog. „labelled“ Choice-Experiment, wobei die Auswahlalternativen (hier Versicherungen) Namen tragen, die diese Alternativen bereits treffend beschreiben. Tabelle 2 zeigt die einzelnen Attribute der Versicherungen und deren Ausprägungen.

Der Rückgriff auf die Gesamtkosten einer Versicherung ist im DCE nicht möglich. Dies hat zwei Gründe: Erstens werden die Landwirte gebeten, die zur Auswahl stehenden Versicherungen auf ihren Betrieb zu beziehen. Aufgrund der Heterogenität der Standortbedingungen der Betriebe ist die faire Prämie der Versicherungen zwischen den Betrieben stark unterschiedlich. Zweitens variiert die faire Prämie zwischen den verschiedenen Versicherungsmöglichkeiten sehr stark. Deshalb wird auf den entscheidungsrelevanten Aufpreis abgestellt, der die „Nettokosten“ einer Versicherung darstellt. Abgesehen vom Aufpreis, bei dem die Werte über alle Versicherungen gleichermaßen variieren, sind alle anderen Attribute alternativenspezifisch, d.h. sie variieren jeweils nur für eine spezifische Auswahlalternative.

Zur Bildung des vollen faktoriellen Designs werden sämtliche Attribute und deren Ausprägungen miteinander kombiniert. Für die Ertragsausfall- und die Regionsindexversicherung mit jeweils einem Attribut mit einer, einem Attribut mit zwei und einem Attribut mit vier Ausprägungen ergeben sich ( $1 \times 2 \times 4 =$ ) 8 mögliche Choice-Sets. Für die Wetterindexversicherung sind es ( $2 \times 3 \times 4 =$ ) 24 (vgl. Tabelle 2). Das volle faktorielle Design aus allen Versicherungstypen besteht demnach aus ( $8 \times 8 \times 24 =$ ) 1 536 Kombinationen zur Bildung einzelner Choice-Sets. Diese wurden auf Grundlage der in Abschnitt 2.2 genannten Kriterien der Designbildung mit Hilfe des Softwareprogrammes SAS auf 48 reduziert. Das Design hat eine sog. D-Effizienz von 100, den maximal erreichbaren Wert (siehe KUHFIELD, 2005, für den verwendeten %MktEx Macro in SAS). Aus dem reduzierten Design erhält jeder Befragte 12 zufällig ausgewählte Choice-Sets zur Bewertung.

Um ein möglichst hohes Maß an Übersichtlichkeit des DCE zu gewährleisten, besteht ein Choice-Set aus den drei verschiedenen Versicherungsmodellen und einer opt-out-Variante. Somit wird der Befragte in jeder Auswahlentscheidung mit dem gleichen Aufbau konfrontiert. Abbildung 1 zeigt beispielhaft die verwendete Darstellung eines Choice-Sets. Die sich ändernden Variablen sind fett hinterlegt. Die grafischen Elemente (sog. „pop-up-Fenster“) hinter den Begriffen „Versicherung“ und „Aufpreis“ enthalten über eine Verknüpfung weitere Erklärungen zu den verschiedenen Versicherungsmodellen und den Kostenbestandteilen einer Versicherung, die die Befragten bei Bedarf aufrufen können.

An der im Frühsommer des Jahres 2011 durchgeführten Online-Umfrage haben 96 landwirtschaftliche Unternehmer/innen teilgenommen. Auf die Befragung wurde über verschiedene berufsständische E-Mail-Verteiler hingewiesen. Die Bearbeitung des Fragebogens dauert insgesamt etwa 30 Minuten. Um

**Tabelle 2. Attribute und Ausprägungen des DCE <sup>a)</sup>**



Attribute		Ausprägungen											
Versicherungstyp		Ertragsausfallversicherung				Regionsertragsindexversicherung				Wetterindexversicherung			
Basistisiko	Versicherte Risiken	Alle Wetterrisiken				Alle Wetterrisiken				Trockenheit		Trockenheit und hohe Temperatur	
	Selbstbehalt (%)	0	20	–		–		–		–		–	
	Umkreis (km)	–		10	30	–		–		–		–	
	Entfernung der Wetterstation zum Betrieb (km)	–		–		0	20	100	–		–		–
Aufpreis (€/ha)		0	10	20	30	0	10	20	30	0	10	20	30

<sup>a)</sup> – bedeutet „keine Relevanz“.

Quelle: eigene Darstellung



Abbildung 1. Beispielhafte Darstellung eines Choice-Sets<sup>a)</sup>

Versicherung 	Ertragsausfall- versicherung (A)	Regionsertragsindex- versicherung (B)	Wetterindex- versicherung (C)	Keine Versicherung (D)
Abgesicherte Gefahren	Alle Wetterrisiken	Alle Wetterrisiken	<b>Trockenheit, hohe Temperatur</b>	
Bestimmung der Versicherungsleistung	Versicherungsleistung kompensiert negative Ertragsabweichungen im betreffenden Jahr vom langjährigen Betriebsdurchschnitt.	Versicherungsleistung erfolgt auf Basis offizieller Ertragsdaten aus dem Gebiet im <b>Umkreis von 30 km um Ihren Betrieb</b> . Weicht der Regionalertrag im betreffenden Jahr vom 5-jährigen Durchschnitt ab, wird diese Abweichung kompensiert.	Versicherungsleistung erfolgt auf Basis des Niederschlagsdefizits und der Durchschnittstemperatur im Mai und Juni des betreffenden Jahres gemessen an einer Wetterstation in <b>20 km Entfernung zu Ihren Flächen</b> . Versicherungsleistung: 5 €/mm und ha unter dem Durchschnitt und Temperatur: 75 €/°C und ha über dem Durchschnitt.	
Selbstbehalt	<b>0 %</b>	0 %	0 %	
<b>Aufpreis</b> 	<b>30 €/ha</b>	<b>20 €/ha</b>	<b>0 €/ha</b>	
Welche dieser Versicherungen würden Sie kaufen?				
	<input type="radio"/> (A)	<input type="radio"/> (B)	<input type="radio"/> (C)	<input type="radio"/> (D)

<sup>a)</sup> Die sich ändernden Variablen sind fett hinterlegt.  
Quelle: eigene Darstellung

die Teilnahmebereitschaft zu erhöhen, wurde – neben der Prämie, die ein Teilnehmer im Rahmen der HLL erhält (siehe oben) – eine Geldprämie in Höhe von 200 € für jeden 20. Teilnehmer ausgesetzt.

## 5 Ergebnisse

### 5.1 Deskriptive Statistik

Tabelle 3 liefert eine deskriptive Statistik der Befragungsteilnehmer. Das Alter der Teilnehmer/innen beträgt durchschnittlich 36 Jahre. 14% der Befragten sind weiblich. Eine landwirtschaftliche Ausbildung, wie z.B. eine landwirtschaftliche Lehre, haben 88% aller Teilnehmer absolviert. 47% verfügen über einen Hochschulabschluss. Eine leitende Funktion auf einem landwirtschaftlichen Betrieb hat mehr als die Hälfte aller Teilnehmer inne. Die Betriebe, von denen 98% als Ackerbaubetriebe zu klassifizieren sind, bewirtschaften durchschnittlich 455 ha Ackerland, die Qualität der Ackerfläche beträgt im Mittel 51 Bodenpunkte, der durchschnittliche Jahresniederschlag 685 l/m<sup>2</sup> und der mittlere Weizenertrag 79 dt/ha. 93% der Betriebe werden im Haupterwerb geführt und 2% unter ökologischen Richtlinien bewirtschaftet. Grundlage der Studie sind demnach die Ergebnisse einer Befragung relativ großer, konventioneller Ackerbaubetriebe, die mehrheitlich von gut ausgebildeten Betriebsleitern im Haupterwerb geführt werden.

### 5.2 Status quo der Wahrnehmung und Absicherung von Wetterrisiken

Abbildung 2 zeigt die Einschätzung der Befragten zur Wahrscheinlichkeit, dass verschiedene Wetterereignisse auf ihrem Betrieb eintreten, und zur Höhe der Ertragsausfälle im Getreideanbau, die diese Wetterereignisse hervorrufen. Die größte Bedeutung haben demnach (1) zu geringer Niederschlag (Trockenheit) und (2) Hitze im Mai und Juni. Während die Wahrscheinlichkeit, dass diese Ereignisse auftreten, gleich hoch eingeschätzt wird, ist der erwartete Ertragsverlust durch Trockenheit höher als durch Hitze. Von den zur Auswahl gestellten Wetterereignissen haben Überschwemmungen im Winter und zu geringe Sonneneinstrahlung im Mai und Juni die geringste Bedeutung.

Bei der Frage, wie häufig die Landwirte in den letzten zehn Jahren von trockenheitsbedingten Ertragsausfällen betroffen waren, gab nur ein Befragter an, keine Schäden erlitten zu haben. Immerhin 28% der Befragten hatten in allen zehn Jahren Ertragsausfälle zu verzeichnen. Der Ertragsausfall lag in über der Hälfte der Fälle im Bereich zwischen 1% und 20%. Von den Befragten erwarten 78% zukünftig eine Zunahme trockenheitsbedingter Ertragsausfälle. Kein Befragter prognostiziert eine Abnahme des Risikos. An einer nichtsubventionierten Versicherungsmöglichkeit gegen Trockenschäden sind 36% der Befragten interessiert. Bei einem subventionierten Ansatz steigt das Interesse auf 52% (es waren Mehrfachnennungen möglich). Lediglich 30% der Befragten haben

kein Interesse an einer Versicherung gegen Trockenschäden und immerhin 17% interessieren sich nur für eine unsubventionierte, nicht aber für eine subventionierte Versicherung.

Zur Bestandsaufnahme des bisherigen Risikomanagements (für eine Systematisierung von Risikomanagementinstrumenten vgl. z.B. MUBHOFF und HIRSCHAUER, 2009: 88ff.) in den befragten landwirt-

**Tabelle 3. Deskriptive Statistik der Befragungsteilnehmer <sup>a)</sup>**

	Mittelwert	Standardabweichung	Min	Max
Alter (Jahre)	36	13	21	66
Anteil weiblicher Teilnehmer (%)	14	–	–	–
Personenzahl im Haushalt	3,5	1,6	1	8
Anteil der Teilnehmer mit landwirtschaftlicher Ausbildung (%)	88	–	–	–
Anteil der Teilnehmer mit Hochschulabschluss (%)	47	–	–	–
Anteil landwirtschaftlicher Betriebsleiter (%)	52	–	–	–
Anteil berufstätiger Partner (%)	71	–	–	–
Anteil im landwirtschaftlichen Betrieb tätiger Partner (%)	25	–	–	–
Anteil Haupterwerbsbetriebe (%)	93	–	–	–
Anteil ökologisch wirtschaftender Betriebe (%)	2	–	–	–
Betriebsgröße (ha Ackerland)	455	709	12	4.016
Anteil Ackerbaubetriebe (%)	98	–	–	–
Mittlere Jahresniederschlagsmenge (l/m <sup>2</sup> )	685	118	400	1.100
Bodengüte (Ackerzahl)	51	17	20	95
Mittlere Anzahl angebauter Früchte <sup>b)</sup>	4,5	1,5	1	8
Anteil weizenanbauender Betriebe (%)	91	–	–	–
Weizenertrag (dt/ha)	79	12	40	100
Risikoeinstellung HLL-Wert <sup>c)</sup>	6,0	2,0	0	10
Risikoeinstellung Statements <sup>d)</sup>	1,6	0,8	1	3

<sup>a)</sup> Nicht alle Fragen wurden von allen Teilnehmern (N = 96) beantwortet. Die Anzahl abgegebener Antworten schwankt zwischen 90 und 96.

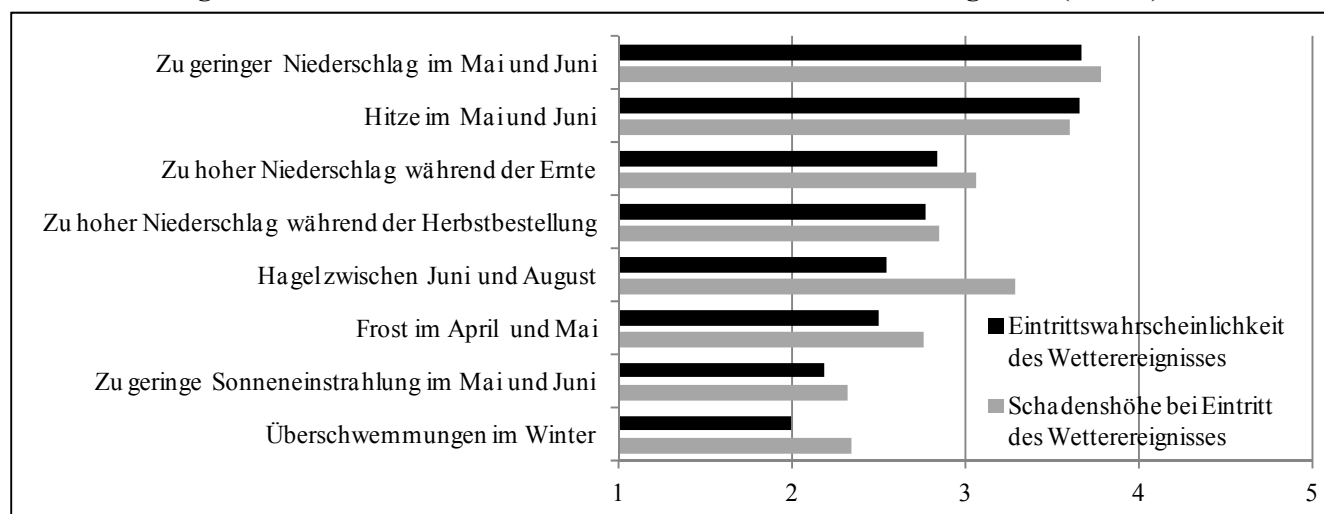
<sup>b)</sup> Im Fragebogen wurden folgende Fruchtarten zu Auswahl gestellt: Weizen, Gerste, Roggen, Triticale, Raps, Mais, Zuckerrüben und Kartoffeln. Außerdem bestand die Möglichkeit, unter „Sonstiges“ weitere angebaute Früchte anzugeben.

<sup>c)</sup> 0 bedeutet sehr risikoaffin und 10 bedeutet sehr risikoavers. Die folgenden Paare geben an, welcher HLL-Wert sich im Experiment mit welcher Häufigkeit ergeben hat: 0→1, 1→0, 2→0, 3→8, 4→14, 5→15, 6→20, 7→19, 8→8, 9→3, 10→8.

<sup>d)</sup> 1 bedeutet risikoavers, 2 bedeutet risikoneutral und 3 bedeutet risikoaffin. Gemäß unternehmensbezogen-kontextuierten Statements sind 64,9% der Landwirte als risikoavers, 12,8% als risikoneutral und 22,3% als risikoaffin zu klassifizieren.

Quelle: eigene Darstellung

**Abbildung 2. Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadenshöhe verschiedener Wetterereignisse absteigend geordnet nach der Eintrittswahrscheinlichkeit des Wetterereignisses (N = 96) <sup>a)</sup>**



<sup>a)</sup> Likert-Skala: 1 = sehr gering bis 5 = sehr hoch

Quelle: eigene Darstellung

schaftlichen Betrieben wurden die Kosten für konkrete Maßnahmen auf Betriebsebene erfasst und im Nachhinein auf die bewirtschaftete Fläche umgerechnet, um eine bessere Vergleichbarkeit zu erlangen. Wie aus Tabelle 4 hervorgeht, setzen zwar nicht alle Betriebe alle Risikomanagementinstrumente ein, aber jedes der zur Auswahl gestellten Instrumente wird von einer Teilmenge der befragten Betriebe eingesetzt. Für die Landwirtschaft insgesamt haben die hier dargestellten Instrumente also alle eine Bedeutung, wenngleich sich ihre relative Wichtigkeit durchaus unterscheidet. So wird von den zur Auswahl gestellten Risikomanagementmaßnahmen die Hagelversicherung von 82% der befragten Landwirte und damit am meisten angewendet, gefolgt von der Nutzung angepasster Pflanzenschutzmaßnahmen (73%) und angepasster Sorten (71%). Die Warenterminbörse findet als Instrument zur Risikoreduzierung vergleichsweise wenig Anwendung.

Auf den Hektar bezogen geben die Landwirte für das Risikomanagementinstrument „Beregnung“ mit 60,72 €/ha die höchsten Ausgaben an, gefolgt von maschinellen Überkapazitäten mit Ausgaben von 48,94 €/ha. Mit 6,80 €/ha geben die Befragten für die Nutzung von angepasster Düngung die geringsten Ausgaben an. Auch die Ausgaben für den Einsatz angepasster Sorten und einer angepassten Pflanzenschutzstrategie sind mit 7,76 €/ha bzw. 8,16 €/ha relativ niedrig. In der Summe beziffern die Befragten die Kosten des Risikomanagements auf durchschnittlich 61,17 €/ha.

Auffällig ist, dass nur wenige Teilnehmer die durchschnittlichen Kosten des jeweiligen Risikomanagementinstruments angegeben haben. Dies kann zum einen an der Art und Weise der Fragestellung liegen. Zum anderen könnte es sein, dass sich die Landwirte der Kosten umgesetzter Risikomanagement-

instrumente nicht bewusst sind und deshalb grundsätzliche Schwierigkeiten haben, diese zu quantifizieren. Letzteres bestätigt die Vermutung, dass die verschiedenen Motive zum Einsatz der Instrumente nicht immer klar abgegrenzt werden können.

### 5.3 Hypothesenüberprüfung

Zur Überprüfung der Hypothesen H1 bis H5 dienen die Ergebnisse des DCE. Es erfolgt die Schätzung eines konditionalen Logit-Modells mit der Statistik-Software STATA 11.0, in dem der Einfluss verschiedener Variablen auf die Auswahlwahrscheinlichkeit der Landwirte für die einzelnen Versicherungen ermittelt wird. Die Variablen können in (1) alternativen-spezifische Konstanten (ASK) der drei Versicherungen (*Ertragsausfallversicherung*, *Regionsertragsindexversicherung*, *Wetterindexversicherung*) und (2) in Interaktionsterme aus den ASK und verschiedenen Variablen wie dem Aufpreis (*ASK der Versicherung\*Variable*) gegliedert werden. Die ASK bilden annahmegemäß eine generelle Präferenz für die jeweilige Versicherung ab, die nicht über die Attribute in den Choice-Sets erklärt werden kann (d.h. neben den berücksichtigten Versicherungsmerkmalen gibt es noch weitere Merkmale, die die individuellen Auswahlentscheidungen erklären). Sie sind als Dummyvariablen modelliert, die immer den Wert eins annehmen, falls die Versicherung gewählt wurde. Die Interaktionsterme stellen den Einfluss der interagierenden Variablen auf die Auswahlentscheidung der jeweiligen Versicherung dar. Die Variablen „Selbstbehalt“, „Größe des Umkreises“, „Entfernung der Wetterstation vom Betrieb“, „Niederschlagsmenge“ und „Bodengüte“ sind im Modell so angepasst, dass bei höheren Werten der Interaktionsterme aus den ASK und den verschiedenen Variablen eine zunehmende Auswahlwahrscheinlichkeit für die jeweilige Versiche-

**Tabelle 4. Einsatz und Kosten betrieblicher Risikomanagementmaßnahmen**

Risikomanagementinstrument	Einsatzumfang in % (N)	Durchschnittliche Kosten in €/ha (N)	Standardabweichung in €/ha
Hagelversicherung	82 (94)	8,68 (67)	7,16
Angepasster Pflanzenschutz	73 (91)	8,16 (27)	13,70
Angepasste Sorten	71 (93)	7,76 (25)	9,74
Lagerhaltung	67 (93)	18,92 (44)	20,06
Angepasste Düngung	67 (94)	6,80 (20)	8,63
Vorkontrakte mit Landhändlern	65 (89)	16,07 (22)	24,27
Angepasstes Produktionsprogramm	63 (93)	12,37 (17)	15,47
Finanzielle Reserven	57 (92)	21,24 (28)	49,02
Maschinelle Überkapazitäten	35 (93)	48,94 (26)	80,71
Beregnung	25 (93)	60,72 (19)	45,02
Warenterminbörse	14 (91)	12,43 (4)	20,05

Quelle: eigene Darstellung

nung vermutet wird. Es wurde explizit entschieden, die ZB (willingness to pay) für die Verbesserung der Versicherungskonditionen und nicht die Entschädigungsforderungen (willingness to accept) für die Akzeptanz schlechterer Bedingungen zu analysieren. Dies erfolgt u.a. deshalb, weil die Entschädigungsforderung in der Regel höher ausfällt als die ZB (HANNEMANN, 1999) für potenzielle Erklärungen der Diskrepanz).

Die Ergebnisse der Schätzung zweier konditionaler Logit-Modelle, die jeweils die Opt-out Alternative (keine Versicherung) berücksichtigen, sind in Tabelle 5 dargestellt. Im Unterschied zu Modelle A enthält das Modell B einen weiteren Interaktionsterm ( $ASK\_Wetter * Gefahren * HLL$ ), der darstellt, inwieweit die Bewertung des Gefahrenattributes bei der Wetterindexversicherung von der über die HLL gemessene Risikoeinstellung der Landwirte abhängig ist. Es ist festzuhalten, dass die berichteten Ergebnisse sich nicht wesentlich unterscheiden, wenn in der Modellschätzung die Opt-out-Alternative weggelassen wird. Bei der Verwendung von Modellen, die im Vergleich zum konditionalen Logit-Modell weniger strenge Annahmen erfordern (z.B. mixed Logit-

Modelle, die u.a. den Panelcharakter der Daten berücksichtigen), bleiben die Befunde zu den Versicherungsmerkmalen ebenfalls stabil, wobei sich die Interaktionseffekte mit den individuenspezifischen Variablen (z.B. zur Standortqualität) abschwächen (Ergebnisse hier nicht dargestellt).

#### Test H1 „Basisrisiko“ und H2 „Aufpreis“

Es wird deutlich, dass die Koeffizienten der  $ASK\_Ertrag$ ,  $ASK\_Region$  und  $ASK\_Wetter$  positiv und signifikant ( $p < 0,001$ ) sind. Die Befragten bevorzugen also generell alle Versicherungen gegenüber der Referenz „keine Versicherung“. Weiterhin deuten sich eine Bevorzugung der Regionsertragsindexversicherung und eine vergleichsweise geringe Bedeutung der Ertragsausfallversicherung an. Ein Wald-Test auf Gleichheit der Koeffizienten zeigt, dass sich die ASK für die Regionsertragsindexversicherung und die Ertragsausfallversicherung auf dem 10%-Niveau statistisch signifikant voneinander unterscheiden ( $\chi^2 = 2,89$ ;  $p = 0,089$ ). Auf die restlichen Vergleiche der ASK trifft dies nicht zu.

Zur Überprüfung der H1 „Basisrisiko“ dienen die Interaktionsterme aus der jeweiligen ASK der

**Tabelle 5. Ergebnisse von konditionalen Logit-Modellen (N=95) <sup>a)</sup>**

Variable	Modell A		Modell B	
	Koeffizient	p-Wert	Koeffizient	p-Wert
ASK_Ertrag	0,695	< 0,001 ***	0,691	< 0,001 ***
ASK_Region	1,073	< 0,001 ***	1,068	< 0,001 ***
ASK_Wetter	0,904	< 0,001 ***	0,872	< 0,001 ***
ASK_Ertrag*Selbstbehalt <sup>b)</sup>	0,716	< 0,001 ***	0,723	< 0,001 ***
ASK_Region*Umkreis <sup>b)</sup>	0,018	0,020 **	0,017	0,027 **
ASK_Wetter*Gefahren	-0,125	0,408	-0,181	0,249
ASK_Wetter*Entfernung <sup>b)</sup>	0,014	< 0,001 ***	0,014	< 0,001 ***
ASK_Ertrag*Aufpreis	-0,061	< 0,001 ***	-0,061	< 0,001 ***
ASK_Region*Aufpreis	-0,073	< 0,001 ***	-0,073	< 0,001 ***
ASK_Wetter*Aufpreis	-0,051	< 0,001 ***	-0,051	< 0,001 ***
ASK_Ertrag*Niederschlag <sup>b)</sup>	0,001	0,099 *	0,001	0,099 *
ASK_Region*Niederschlag <sup>b)</sup>	0,001	0,059 *	0,002	0,059 *
ASK_Wetter*Niederschlag <sup>b)</sup>	0,001	0,078 *	0,001	0,058 *
ASK_Ertrag*Bodengüte <sup>b)</sup>	0,011	0,022 **	0,011	0,088 **
ASK_Region*Bodengüte <sup>b)</sup>	0,027	< 0,001 ***	0,027	< 0,001 ***
ASK_Wetter*Bodengüte <sup>b)</sup>	0,026	< 0,001 ***	0,027	< 0,001 ***
ASK_Ertrag*HLL	-0,095	0,025 **	-0,092	0,030 **
ASK_Region*HLL	-0,170	< 0,001 ***	-0,170	< 0,001 ***
ASK_Wetter*HLL	0,018	0,690	-0,147	0,018 **
ASK_Wetter*Gefahren*HLL			0,246	0,002 ***
Log-Likelihood	-1.374		-1.369	
McFadden R <sup>2</sup>	0,131		0,134	
Beobachtungen	4.560		4.560	

<sup>a)</sup> \* (\*\*, \*\*\*) bedeutet  $p < 0,10$  ( $p < 0,05$ ,  $p < 0,01$ ).

<sup>b)</sup> Zur leichteren Ergebnisinterpretation wurde das Vorzeichen der Variablen gewechselt.

Quelle: eigene Darstellung

Versicherungen und den basisrisikobeeinflussende Attributen (*ASK\_Ertrag\*Selbstbehalt*, *ASK\_Region\*Umkreis*, *ASK\_Wetter\*Gefahren*, *ASK\_Wetter\*Entfernung*). Bis auf die Anzahl der abgesicherten Gefahren der Wetterindexversicherung (*ASK\_Wetter\*Gefahren*) haben alle Risiken einen signifikanten Einfluss auf die Auswahlwahrscheinlichkeit. Die Auswahlwahrscheinlichkeit der Ertragsausfallversicherung steigt mit sinkendem Selbstbehalt, wie an den positiven Koeffizienten (Koeffizient für *ASK\_Ertrag\*Selbstbehalt* = 0,716) des Interaktionsterms, zu sehen ist. Die Präferenz für die Regionsertragsindexversicherung ist umso größer, je kleiner der Umkreis ist (Koeffizient für *ASK\_Region\_Umkreis* = 0,018). Mit sinkender Entfernung zwischen der Wetterstation, an der der Wetterindex erhoben wird, und dem landwirtschaftlichen Betrieb erhöht sich die Auswahlwahrscheinlichkeit der Wetterindexversicherung (Koeffizient für *ASK\_Wetter\*Entfernung* = 0,014). Das letztgenannte Ergebnis wird durch die Auswertung der offenen Zahlungsbereitschaftsabfrage bestätigt. Dabei wurde eine Wetterindexversicherung gegen Trockenheit angenommen, bei der 5 €/ha und mm Regen ausgezahlt werden, wenn der Niederschlag zwischen dem 01. Mai und dem 30. Juni unter dem langjährigen Mittel liegt. Für die beschriebene Wetterindexversicherung geben die Befragten bei einer Entfernung zum Betrieb von 100 km eine ZB von 9,59 € an. Sinkt die Entfernung auf 20 km (0 km) steigt die ZB auf 20,63 € (38,75 €). Die Mittelwerte sind signifikant unterschiedlich voneinander ( $p < 0,01$ ; zweiseitiger t-Test). Zusammengefasst bedeuten die Ergebnisse, dass H1 „Basisrisiko“ nicht abgelehnt werden kann, d.h. je geringer das Basisrisiko ist, desto höher ist die Auswahlwahrscheinlichkeit.

Zur Prüfung der H2 „Aufpreis“ dienen die Interaktionsterme aus der jeweiligen ASK der Versicherungen und dem Aufpreis (*ASK\_Ertrag\*Aufpreis*, *ASK\_Region\*Aufpreis*, *ASK\_Wetter\*Aufpreis*). Die negativen Koeffizienten zeigen, dass mit zunehmendem Aufpreis die Auswahlwahrscheinlichkeit für alle Versicherungen signifikant sinkt. Die Aufpreisinteraktionsterme haben die höchsten p-Werte, was ihre Bedeutung untermauert. H2 „Aufpreis“ kann demzufolge nicht abgelehnt werden. Der Koeffizient von -0,073 zeigt, dass die Auswahlwahrscheinlich-

keit der Regionsertragsindexversicherung im Vergleich am stärksten vom Aufpreis beeinflusst wird. Mit einem Koeffizienten von -0,051 ist der Einfluss des Aufpreises auf die Präferenz für die Wetterindexversicherung am geringsten. Paarweise Wald-Tests für die Aufpreis-Koeffizienten ergeben, dass sich die Aufpreis-Koeffizienten für die Regionsertragsindexversicherung und die Wetterindexversicherung statistisch signifikant voneinander unterscheiden ( $\text{Chi}^2 = 4,3$ ;  $p = 0,038$ ); bei den anderen Vergleichen ist dies nicht der Fall (d.h. die Unterschiede im Aufpreis-Koeffizienten sind nicht statistisch signifikant).

### Test H3 „Aufpreis vs. Basisrisiko“

H3 „Aufpreis vs. Basisrisiko“ ist per se erfüllt, wenn eine basisrisikobeeinflussende Variable und die dazugehörige Aufpreisvariable statistisch signifikant sind. Diese Bedingung ist bei allen Variablen bis auf *ASK\_Wetter\*Gefahren* erfüllt. Für die Berücksichtigung von hohen Temperaturen neben Trockenheit zur Bestimmung der Auszahlung bei der Wetterindexversicherung besteht also keine signifikante ZB. Weiterhin kann analysiert werden, in welchem Umfang ein Tradeoff zwischen Aufpreis und Basisrisiko besteht, d.h. wie hoch die ZB der Landwirte für die Verringerung der Basisrisiken ist. Zur Berechnung der ZB wird der nicht-monetäre Interaktionsterm (z.B. *ASK\_Wetter\*Entfernung*) durch den Aufpreisinteraktionsterm (z.B. *ASK\_Wetter\*Aufpreis*) der jeweiligen Versicherung dividiert und zur besseren Veranschaulichung mit minus Eins multipliziert. Die 95% Konfidenzintervalle der ZB werden nach dem Krinsky-Robb-Verfahren (KRINSKY und ROBB, 1986) unter Verwendung von 1 000 Replikationen ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 6 dargestellt.

Für eine Absenkung des Selbsthalts von 20% auf 0% haben die Landwirte für die Ertragsausfallversicherung im Mittel eine ZB von 11,72 €. Für eine Reduzierung des Umkreises der Regionsertragsindexversicherung haben die Befragten eine ZB von 0,25 €/km. Bei der Wetterindexversicherung besteht

**Tabelle 6. Zahlungsbereitschaft zur Reduzierung der Basisrisiken**

Attribut	Einheit	Zahlungsbereitschaft (95%-Konfidenzintervalle)
Selbstbehalt (für Ertragsausfallversicherung)	€ (bei Absenkung des Selbsthalts von 20% auf 0%)	11,72 (6,74 – 16,92)
Umkreis (für Regionsertragsindexversicherung)	€/km	0,25 (0,02 – 0,46)
Entfernung der Wetterstation (für Wetterindexversicherung)	€/km	0,27 (0,17 – 0,40)

Quelle: eigene Darstellung

für die Verringerung der Entfernung zwischen der Wetterstation und dem Betrieb eine ZB von 0,27 €/km. Die Landwirte haben demzufolge eine beachtliche ZB für die Erhöhung der Hedgingeffektivität der Versicherungen. Das zeigt auch, dass keine kategorische Ablehnung von Versicherungen mit hohem Basisrisiko erfolgt, sondern die Landwirte dies lediglich in einer geringeren ZB berücksichtigen. H3 „*Aufpreis vs. Basisrisiko*“ kann folglich nicht abgelehnt werden.

#### Test H4 „*Risikobetroffenheit*“

Zur Prüfung der H4 „*Risikobetroffenheit*“ wurden Interaktionsterme aus den ASK der Versicherungsmodelle mit den individuenspezifischen Variablen *Niederschlag* (Jahresniederschlagsmenge) und *Bodengüte* (Bodenpunkte) in das Modell aufgenommen. Die beiden Variablen wurden mittelwertzentriert, um einen sinnvoll zu interpretierenden Nullpunkt zu schaffen. Ohne Mittelwertzentrierung würden die Modelle auf den tatsächlichen, nicht realistischen Nullpunkten (0 l/m<sup>2</sup> bzw. 0 Bodenpunkte) basieren.

Die H4 „*Risikobetroffenheit*“ kann in Bezug auf die Jahresniederschlagsmenge und die Bodengüte nicht abgelehnt werden: Wie aus Tabelle 5 ersichtlich, hat die jährliche Niederschlagsmenge bei allen drei Versicherungen einen schwach signifikanten Einfluss ( $p < 0,10$ ) auf die Auswahlwahrscheinlichkeit der Versicherungsinstrumente. Bemessen an den Koeffizienten scheint der Effekt für die drei Versicherungen vergleichbar. Auch die Bodengüte beeinflusst die Präferenz in allen Fällen auf signifikantem Niveau. Mit abnehmender Bodengüte steigt die Auswahlwahrscheinlichkeit für die Ertragsausfallversicherung etwas schwächer (Koeffizient = 0,011) als für die Indexversicherungen (Koeffizient = 0,027 bzw. 0,026). Paarweise Wald-Tests auf Gleichheit der Koeffizienten zeigen, dass es zwischen den beiden Indexversicherungen keine signifikanten Unterschiede in den Koeffizienten gibt. Zwischen der Ertragsausfallversicherung und den beiden Indexversicherungen bestehen signifikante Unterschiede.

#### Test H5 „*Risikoeinstellung*“

Modell A in Tabelle 5 zeigt, dass die Risikoeinstellung der Landwirte für die Auswahl von Versicherungsinstrumenten von Bedeutung ist. In den Interaktionstermen wurde der HLL-Wert auf den Mittelwert von 6,03 hin zentriert, d.h. es werden Abweichungen von einem eher risikoaversen Akteur gemessen. Da höhere HLL-Werte eine zunehmende Risikoaversion

bedeuten, lässt sich erkennen, dass eher risikoaverse Landwirte die Ertragsausfallversicherung und die Regionsertragsversicherung ablehnen; bei der Wetterindexversicherung ist kein statistisch signifikanter Effekt erkennbar. Diese Ergebnisse entsprechen nicht den Erwartungen, d.h. H5 „*Risikoeinstellung*“ ist abzulehnen. Allerdings steht das Ergebnis in Einklang mit GINÉ et al. (2008), die die Akzeptanz indischer Landwirte für Niederschlagsindexversicherungen untersuchen, und ebenfalls einen negativen Zusammenhang zwischen der Nachfrage nach Versicherungen und dem Ausmaß der Risikoaversion finden. Unser Ergebnis könnte darauf hindeuten, dass die Landwirte bzgl. der Funktionsweise der innovativen Versicherungsprodukte unsicher sind und deshalb insbesondere risikoaverse Landwirte den Kauf der Versicherungen meiden. Es ist jedoch auch zu beachten, dass unterschiedliche Methoden zur Messung der individuellen Risikoeinstellung von Entscheidern zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können (vgl. z.B. DECK et al., 2008). So ist vorstellbar, dass die Landwirte die HLL nicht vollumfänglich verstanden haben oder die HLL nicht spezifisch genug ist und eher die allgemeine Risikoeinstellung misst als die Risikoeinstellung der Landwirte bei unternehmerischen Entscheidungen (vgl. z.B. auch DOHMEN et al., 2011). Tatsächlich lässt sich bei Rückgriff auf die unternehmensbezogenkontextuierten Statements die H5 „*Risikoeinstellung*“ bestätigen: Es zeigt sich, dass risikoaverse Landwirte (64,9%) im Vergleich zu risikoneutralen oder risikoaffinen Landwirten (zusammen 35,1%) eine signifikant höhere Wahrscheinlichkeit haben, eine Ertragsausfall-, Regionsertragsindex- und Wetterindexversicherung auszuwählen (modelliert über Interaktionsterme mit den ASK, analog zu Tabelle 5; Ergebnisse hier nicht dargestellt). Es ist jedoch zu beachten, dass die Messung der individuellen Risikoeinstellung über unternehmensbezogenkontextuierte Statements – im Gegensatz zur HLL – nicht anreizkompatibel erfolgte. Bezüglich der H5 „*Risikoeinstellung*“ besteht weiterer Forschungsbedarf.

Modell B in Tabelle 5 ist hilfreich, um zu verstehen, warum das Gefahren-Attribut bei der Wetterindexversicherung (*ASK\_Wetter\*Gefahren*) in Modell A nicht statistisch signifikant ist. Es deutet sich Präferenz-Heterogenität bei der Bewertung dieses Attributes an, denn eher risikoscheue Landwirte ziehen einen positiven Nutzen aus der Absicherung mehrerer Risiken bei der Wetterindexversicherung (positiver und statistisch signifikanter Interaktionseffekt *ASK\_Wetter\*Gefahren\*HLL*).

## 6 Schlussfolgerungen und Ausblick

Aufgrund des erwarteten Klimawandels, der Liberalisierung der EU-Agrarpolitik und dem zunehmenden Einsatz unternehmensfremder Produktionsfaktoren steigen die Anforderungen an das Risikomanagement in landwirtschaftlichen Betrieben. Deshalb ist es wichtig, den Status quo des betrieblichen Risikomanagements zu analysieren und zu untersuchen, ob es alternative Risikomanagementinstrumente gibt, die den Bedürfnissen der landwirtschaftlichen Unternehmer (besser) entsprechen. Dem Wetter als einem *der* Risikofaktoren in der Landwirtschaft kommt dabei eine zentrale Rolle zu. Neben dem subjektiven Risikoempfinden gegenüber verschiedenen Wetterereignissen, dem Umfang des betrieblichen Risikomanagements und dessen Kosten, wird im vorliegenden Beitrag im Rahmen eines DCE die Präferenz der Landwirte für verschiedene Wetterrisikoversicherungen untersucht.

Die Ergebnisse zeigen, dass die befragten Landwirte Trockenheit und Hitze im Mai und im Juni als risikoreichste Wetterereignisse empfinden und damit rechnen, dass diese Risiken in Zukunft weiter an Bedeutung gewinnen werden. Vor diesem Hintergrund äußert ein Großteil der Befragten ein Interesse an Versicherungen gegen Trockenschäden. Auf betrieblicher Ebene werden verschiedene Maßnahmen zur Risikominderung angewendet. Allerdings bestehen große Unsicherheiten bei der Quantifizierung der Kosten durch die Landwirte. Das DCE zeigt, dass eine signifikante Präferenz der Landwirte für Versicherungsinstrumente vorliegt und diese umso stärker ist, je höher die Risikobetroffenheit verstanden als geringere durchschnittliche Jahresniederschlagsmenge und Bodengüte des Betriebes ist. Dagegen kann nicht bestätigt werden, dass grundsätzliche Präferenzunterschiede zwischen einer Ertragsausfallversicherung und Indexversicherungen vorliegen. Allerdings deutet sich eine leichte Bevorzugung der Regionsertragsindexversicherung gegenüber der Ertragsausfallversicherung an. Ferner zeigt sich, dass die landwirtschaftlichen Unternehmer eine signifikante ZB für die Verringerung der Basisrisiken der einzelnen Versicherungen haben, die bei Ertragsversicherungen vom Selbstbehalt, bei Regionsindexversicherungen von der Größe der Referenzregion und bei den Wetterindexversicherungen von der Entfernung zwischen dem Betrieb und der Referenzwetterstation maßgeblich

abhängig sind. Nicht zuletzt spielt die Risikoeinstellung der Landwirte eine Rolle. Die Ergebnisse haben zum einen eine hohe Relevanz für Versicherungsanbieter, welche die Informationen zur Entwicklung neuer Produkte nutzen können, die für landwirtschaftliche Unternehmer bedarfsgerecht ausgestaltet sind. Zum anderen ergeben sich für landwirtschaftliche Unternehmer Hinweise, dass ein Verbesserungspotenzial beim betrieblichen Risikomanagement besteht.

Die Kosten betrieblicher Risikomanagementinstrumente sind in weiteren, größer angelegten Umfragen genauer zu quantifizieren und auch für Betriebszweige außerhalb des Ackerbaus zu erheben. Von Interesse ist zudem, die Hedgingeffektivität dieser Instrumente zu untersuchen, um unter Rückgriff auf die Kosten die Effizienz analysieren zu können. Dazu könnte auf einzelbetrieblicher Ebene der Einfluss unterschiedlicher Instrumente auf die Streuung relevanter unternehmerischer Erfolgsgrößen (wie z.B. des Gesamtdeckungsbeitrags) durch einen Mit-Ohne-Vergleich der Maßnahme erfragt werden. Die erhobenen Daten könnten zur Optimierung des betrieblichen Risikomanagements beitragen. Wie der Beitrag zeigt, sind zur Absicherung trockenheitsbedingter Ertragsausfälle aus Sicht der Landwirte sowohl traditionelle Versicherungen als auch Indexversicherungen grundsätzlich geeignet. Dies spiegelt nicht nur das Potenzial für noch nicht am Markt etablierte Indexversicherungen wider, sondern auch, dass die Zurückhaltung der Versicherer beim Angebot indexbasierter Versicherungen nicht gerechtfertigt ist. Um die Versicherungen bestmöglich auf die Bedürfnisse der Kunden anzupassen, wäre es interessant, auf Basis einer erweiterten Stichprobe, den Einfluss weiterer Variablen (z.B. soziodemografischer Daten) auf die Auswahlwahrscheinlichkeit zu untersuchen.

## Literatur

- AUSPRUNG, K. und U. LIEBE (2011): Choice-Experimente und die Messung von Handlungsentscheidungen in der Soziologie. In: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie 63 (2): 301-314.
- BERG, E. (2005): Integriertes Risikomanagement – Notwendigkeit und Konzepte für die Praxis. In: Deitmer, J. (Hrsg.): Agrarökonomie im Wandel. Tagungsband zum Fachkolloquium anlässlich des 80. Geburtstages von Prof. em. Dr. Dr. h.c. Günther Steffen am 24. September 2004. ILB, Bonn: 53-67.
- BERG, E., B. SCHMITZ, M. STARP und H. TRENKEL (2005): Wetterderivate: Ein Instrument im Risikomanagement für die Landwirtschaft? In: Agrarwirtschaft 54 (3): 158-170.

- BIELZA DIAZ-CANEJA, M., C.G. CONTE, F.J. GALLEGO PINILLA, J. STROBLMAIR, R. CATENARO und C. DITTMANN (2009): Risk Management and Agricultural Insurance Schemes in Europe. JRC Reference Report. Joint Research Centre – European Commission, Brüssel.
- BRUESTEDT, G., R. BOKUSHEVA und O. HEIDELBACH (2008): Evaluating the Potential of Index Insurance Schemes to Reduce Crop Yield Risk in an Arid Region. In: *Journal of Agricultural Economics* 59 (2): 312-328.
- BRICK, K., M. VISSER und J. BURNS (2012): Risk Aversion: Experimental Evidence from South African Fishing Communities. In: *American Journal of Agricultural Economics* 94 (1): 133-152.
- CHAMBERS, R. G. und J. QUIGGIN (2004): Technological and Financial Approaches to Risk Management in Agriculture: An Integrated Approach. In: *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics* 48 (2): 199-223.
- CUMMINS, J.D., D. LALONDE und R.D. PHILIPS (2004): The Basis Risk of Catastrophic-loss Index Securities. In: *Journal of Financial Economics* 71 (1): 77-111.
- DECK, C., J. LEE, J. REYES und C. ROSEN (2008): Measuring Risk Attitudes Controlling for Personality Traits. Department of Economics Working Paper 0801. Florida International University, Florida.
- DOHMEN, T., A. FALK, D. HUFFMAN, U. SUNDE, J. SCHUPP und G.G. WAGNER (2011): Individual Risk Attitudes: Measurement, Determinants and Behavioral Consequences. In: *Journal of the European Economic Association* 9 (3): 522-550.
- ENJOLRAS, G. und P. SENTIS (2011): Crop Insurance Policies and Purchases in France. In: *Agricultural Economics* 42 (4): 475-486.
- ENNEKING, U. (2003): Die Analyse von Lebensmittelpreferenzen mit Hilfe von Discrete-Choice-Modellen am Beispiel ökologisch produzierter Wurstwaren. In: *Agrarwirtschaft* 52 (5): 254-267.
- FLATEN, O., G. LIEN, M. KOESLING, P.S. VALLE und M. EBBESVIK (2005): Comparing Risk Perceptions and Risk Management in Organic and Conventional Dairy Farming: Empirical Results from Norway. In: *Livestock Production Science* 95 (1): 11-25.
- FOCK, T., C. FUCHS, J. KASTEN, M. MAHLAU und T. SEYFFERTH (2008): Risikostrategien für den Marktfreuchtbau in Nordost-Deutschland. In: *Rentenbank Schriftenreihe* 23: 53-90.
- GINÉ, X., R. TOWNSEND und J. VICKERY (2008): Patterns of Rainfall Insurance Participation in Rural India. In: *World Bank Economic Review* 22 (3): 539-566.
- GREINER, R., L. PATTERSON und O. MILLER (2009): Motivations, Risk Perceptions and Adoption of Conservation Practices by Farmers. In: *Agricultural Systems* 99 (2-3): 86-104.
- HAHN, C. (1997): Conjoint- und Choice-Analyse als Verfahren zur Abbildung von Präferenzstrukturen und Produktauswahlentscheidungen: Ein theoretischer und computergestützter empirischer Vergleich. Lit-Verlag, Münster.
- HANEMANN, W.M. (1999): The Economic Theory of WTP and WTA. In: Bateman, I. und K.G. Willis (eds.): *Valuing Environmental Preferences. Theory and Practice of the Contingent Valuation Method in the US, EU, and Developing Countries*. Oxford University Press, London, Oxford: 42-96.
- HOLT, C.A. und S.K. LAURY (2002): Risk Aversion and Incentive Effects. In: *American Economic Review* 92 (5): 1644-1655.
- KRINSKY, I. und A.L. ROBB (1986): On Approximation the Statistical Properties of Elasticities. In: *The Review of Economics and Statistics* 68 (4): 715-719.
- KUHFELD, W.F. (2005): *Marketing Research Methods in SAS. Experimental Design, Choice, Conjoint, and Graphical Techniques*. SAS Institute, Inc., Cary, NC.
- LANCASTER, K.J. (1966): A New Approach to Consumer Theory. In: *The Journal of political Economy* 74 (2): 132-157.
- LOUVIERE, J.J., D.A. HENSHER und J.D. SWAIT (2000): *Stated Choice Methods: Analysis and Application*. Cambridge University Press, Cambridge (UK).
- MCFADDEN, D. (1974): Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior. In: Zarembka, P. (ed.): *Frontiers in econometrics*. Academic Press, New York: 105-142.
- MÜCKENHAUSEN, E. (1993): *Die Bodenkunde – und ihre geologischen, geomorphologischen, mineralogischen und petrologischen Grundlagen*. DLG-Verlag, Frankfurt a.M.
- MUBHOFF, O. und N. HIRSCHAUER (2008): Hedging von Mengenisiken in der Landwirtschaft – Wie teuer dürfen „ineffektive“ Wetterderivate sein? In: *Agrarwirtschaft* 57 (5): 269-280.
- (2009): Erfolgsfaktoren in Ackerbaubetrieben und betriebliches Risikomanagement. In: *KTBL-Schrift* 474: 83-94. Reinheim, Lokay.
- PRETENTHALER, F., S. STRAMETZ, C. TÖGLHOFER und A. TÜRK (2006): Anpassungsstrategien gegen Trockenheit: Bewertung ökonomisch-finanzieller versus technischer Ansätze des Risikomanagements. Wissenschaftlicher Bericht Nr. 8-2006. Karl-Franzens-Universität Graz, Wegener Zentrum für Klima und Globalen Wandel, Graz.
- RICHARDS, T.J., M.R. MANFREDO und D.R. SANDERS (2004): Pricing Weather Derivatives. In: *American Journal of Agricultural Economics* 86 (4): 1005-1017.
- SHERRICK, B.J., P.J. BARRY, G.D. SCHNITKEY, P.N. ELLINGER und B. WANSINK (2003): Farmers' Preferences for Crop Insurance Attributes. In: *Review of Agricultural Economics* 25 (2): 415-429.
- SKEES, J.R. und B.J. BARNETT (1999): Conceptual and Practical Considerations for Sharing Catastrophic/Systemic Risks. In: *Review of Agricultural Economics* 21 (2): 424-441.
- STOPPA, A. und U. HESS (2003): Design and Use of Weather Derivatives in Agricultural Policies: the Case of Rainfall Index Insurance in Morocco. Paper presented at the International Conference "Agricultural Policy Reform and the WTO: Where are we heading?", Capri (Italien).
- SZÉKELY, C. und P. PÁLINKÁS (2009): Agricultural Risk Management in the European Union and in the USA. In: *Studies in Agricultural Economics* 2009 (109): 55-72.
- TURVEY, C.G. (2001): Weather Derivatives for Specific Event risks in Agriculture. In: *Review of Agricultural Economics* 23 (2): 333-351.



- VAN ASSELDONK, M.A.P.M. (2003): Insurance Against Weather Risk: Use of Heating Degree-days from Non-local Stations for Weather Derivatives. In: *Theoretical and Applied Climatology* 74 (1-2): 137-144.
- VEREINIGTE HAGELVERSICHERUNG VVAG (2011): Secu-farm®5. URL: <http://www.vereinigte-hagel.net/secu-farm.html>. Abruf: 05.08.11.
- WEBER, R., T. KRAUS, O. MUBHOFF, M. ODENING und I. RUST (2008): Risikomanagement mit indexbasierten Versicherungen – bedarfsgerechte Ausgestaltung und Zahlungsbereitschaft. In: *Rentenbank Schriftenreihe* 23: 9-52.
- WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT FÜR AGRARPOLITIK (2011): Stellungnahme, Risiko- und Krisenmanagement in der Landwirtschaft – Zur Rolle des Staates beim Umgang mit Ertrags- und Preisrisiken. Berlin. In: <http://www.bmelv.de/SharedDocs/Standardartikel/Ministerium/Organisation/Beiraete/AgrVeroeffentlichungen.html>.
- XU, W., M. ODENING und O. MUBHOFF (2008): Indifference Pricing of Weather Derivatives. In: *American Journal of Agricultural Economics* 90 (4): 979-993.

## Danksagung

Für hilfreiche Kommentare, Anregungen und Kritik danken wir Prof. Dr. Norbert Hirschauer, zwei anonymen Gutachtern und den Herausgebern des „German Journal of Agricultural Economics“. Oliver Mußhoff dankt der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) für finanzielle Unterstützung.

Kontaktautor:

**PROF. DR. OLIVER MUBHOFF**

Georg-August-Universität Göttingen,  
Fakultät für Agrarwissenschaften,  
Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung,  
Arbeitsbereich Landwirtschaftliche Betriebslehre  
Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen  
E-Mail: [oliver.musshoff@agr.uni-goettingen.de](mailto:oliver.musshoff@agr.uni-goettingen.de)