

# Risikomanagement in der Landwirtschaft

Schriftenreihe  
Band 23  
2008



**rentenbank**

## **Edmund Rehwinkel-Stiftung**

Die Edmund Rehwinkel-Stiftung wurde 1974 von der Landwirtschaftlichen Rentenbank in Erinnerung an die Tätigkeit von Bauernpräsident Edmund Rehwinkel, ehemaliger Vorsitzender des Verwaltungsrates der Bank, gegründet.

Im Jahr 2007 wurden von der Landwirtschaftlichen Rentenbank als Stifter Vorkehrungen getroffen, um die Edmund Rehwinkel-Stiftung in eine rechtlich selbständige Stiftung zu überführen. Am 12. Dezember des Jahres wurde die Edmund Rehwinkel-Stiftung als rechtsfähige Stiftung bürgerlichen Rechts mit Sitz in Frankfurt am Main offiziell anerkannt. Aufgrund der festgestellten Gemeinnützigkeit ist die Stiftung nun zum Empfang steuerbegünstigter Zuwendungen berechtigt.

Ziel der Stiftung ist es, wissenschaftliche Arbeiten mit einem hohen unmittelbaren Nutzen für die Landwirtschaft zu fördern.

Edmund Rehwinkel-Stiftung  
c/o Landwirtschaftliche Rentenbank  
Hochstraße 2  
60313 Frankfurt am Main  
[www.rentenbank.de](http://www.rentenbank.de)

---

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
Vorwort	5
Risikomanagement mit indexbasierten Wetterversicherungen – Bedarfsgerechte Ausgestaltung und Zahlungsbereitschaft von Ron Weber, Teresa Kraus, Prof. Dr. Oliver Mußhoff, Prof. Dr. Martin Odening und Dr. Insa Rust	9
Risikostrategien für den Marktfruchtbau in Nordost-Deutschland von Prof. Dr. Theodor Fock, Prof. Dr. Clemens Fuchs, Dr. Joachim Kasten, Mario Mahlau und Tim Seyfferth	53
Risikorechnung in landwirtschaftlichen Großbetrieben in den Neuen Bundesländern von Dr. Lutz Laschewski und Hans-Jürgen Pessier	91
Risikomanagement in Milchviehbetrieben: Eine empirische Analyse vor dem Hintergrund der sich ändernden EU- Milchmarktpolitik von Christian Schaper, Christian Wocken, Klaus Abeln, Birthe Lassen, Sven Schierenbeck, Prof. Dr. Achim Spiller und Prof. Dr. Ludwig Theuvsen	135
Strategien zur Risikominimierung beim Betrieb von Biogas- anlagen von Stefan Berenz, Günther Bochmann und Prof. Dr. Alois Heißenhuber	185



## Vorwort

Die Landwirtschaft ist als „Werkbank unter freiem Himmel“ seit jeher Produktionsrisiken ausgesetzt. Aufgrund der Spezialisierung und des Wachstums der Betriebe, der Marktliberalisierung, des Klimawandels und der Globalisierung werden die Risiken in der Landwirtschaft in Zukunft wahrscheinlich zunehmen. Die Folgen werden höhere Preisschwankungen auf den landwirtschaftlichen Beschaffungs- und Absatzmärkten, eine Zunahme von Wetterextremen und vermehrte Tier- und Pflanzenkrankheiten bei einer geringeren Risikotragfähigkeit der landwirtschaftlichen Betriebe sein. Deshalb kommt den Instrumenten des Risikomanagements in Zukunft eine sehr hohe Bedeutung zu. Hierbei gilt es, sowohl bereits bestehende Ansätze weiterzuentwickeln als auch innovative Möglichkeiten des Risikomanagements für die Landwirte zu erforschen.

Das Kuratorium der Edmund Rehwinkel-Stiftung hat deshalb um die Einsendung von Themenvorschlägen zum Schwerpunktthema 2007 *„Risikomanagement in der Landwirtschaft“* gebeten. Folgende Teilaspekte waren für das Kuratorium bei der Auswahl der Anträge von besonderem Interesse:

- Erfahrungsberichte und Ländervergleiche zum Risikomanagement bei privater und staatlicher Risikoabsicherung unter Berücksichtigung der WTO-Konformität sowie Arbeiten über die Rolle von Politikrisiken,
- betriebliche Strategien zur Risikominimierung entlang der Wertschöpfungskette,
- Instrumente und Produkte zur Risikotransformation,
- Auswirkungen erhöhter Risiken auf die Vergabe von Agrarkrediten,
- Auswirkungen auf das Anbauprogramm in speziellen Risiko-Regionen.

Die nachfolgend beschriebenen Studien wurden von den Kuratoren der Stiftung zur Förderung ausgewählt. Wichtige Risikobereiche, wie z. B. Produktionsrisiken, werden in den Studien tiefgehend behandelt, zum Umgang mit Markt- und Politikrisiken werden erste Hinweise geliefert.

Mit den Möglichkeiten des Managements von Trockenheitsrisiken anhand von marktorientierten Risikomanagementsystemen beschäftigt sich die Studie *„Risikomanagement mit indexbasierten Wetterversicherungen – Bedarfsgerechte Ausgestaltung und Zahlungsbereitschaft“*. Hierzu untersuchen die Autoren sowohl wetterindexbasierte als auch traditionelle Versicherungslösungen. Bei der wetterindexbasierten Versicherung liegt im Vergleich zu traditionellen Versicherungen eine ursachenbezogene Auszahlung in Abhängigkeit der objektiv messbaren Wettervariable, z. B. dem Niederschlag, vor. Die Vorteile dieser Lösung sind geringe administrative Kosten, keine

Moral-Hazard-Problematik und die Minderung von Rückversicherungskosten. Ein mögliches Anwendungshemmnis sehen die Autoren in dem vom Landwirt zu tragenden Basisrisiko, also der Tatsache, dass der Schaden nicht wie bei der traditionellen Versicherung vollständig ausgeglichen wird. Eine Befragung bei 249 Landwirten aus Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern sowie bei Vertretern der Versicherungswirtschaft dient in der Studie zur Ermittlung der Akzeptanz von Wetterversicherungen, der Zahlungsbereitschaft sowie den möglichen Prämienanforderungen seitens der Versicherer.

Die Ergebnisse zeigen, dass bei den Landwirten ein hohes Interesse an einer Absicherung von Trockenrisiken besteht. Das wichtigste Ergebnis der Befragung der Landwirte und der Versicherer ist, dass zwischen der Prämienforderung der Versicherungsanbieter und der durchschnittlichen Zahlungsbereitschaft der Landwirte 12 % der Versicherungssumme liegt. Dies zeigt, dass sich ohne staatliche Unterstützung kaum ein Markt für Trockenheitsversicherungen entwickeln wird.

Die Auswirkungen von Ertragsschwankungen aufgrund von Witterungseinflüssen auf Standorte mit ertragsschwachen Böden und ungünstigen klimatischen Bedingungen untersuchen die Autoren in der Studie *„Risikostrategien für den Marktfruchtbau in Nordost-Deutschland“*. Die Autoren zeigen für die landwirtschaftlichen Betriebe in Nordost-Deutschland, dass die einzelbetrieblichen und schlagbezogenen Weizen- und Rapsenerträge deutlich stärker schwanken als die regionalisierten Durchschnittswerte. In diesem Zusammenhang wird geprüft, welche Effekte von der Einführung einer Mehrgefahrenversicherung ausgehen würden.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Versicherung auf guten Standorten kaum wirkt, weshalb sich Landwirte dort nicht an einer Versicherungslösung beteiligen dürften. Die Wirkungen auf den ungünstigen Standorten sind jedoch vergleichsweise hoch. Weitergehende Simulationsstudien zeigen anhand des prognostizierten Klimawandels, dass die Ertragsunterschiede der Standorte erhalten bleiben. Am Beispiel des Landes Spanien wird erläutert, wie sich die dortige staatlich geförderte Mehrgefahrenversicherung entwickelt hat. Sowohl die Steigerung der öffentlichen Mittel als auch die Ausweitung der versicherten Produkte zeigt, dass dieses Instrument dort deutlich an Bedeutung gewinnt.

Einem sehr bedeutenden Instrument des Risikomanagements, dem betriebswirtschaftlichen Rechnungswesen, widmen sich die Autoren der Studie *„Risikorechnung in landwirtschaftlichen Großbetrieben in den Neuen Bundesländern“*. Vor diesem Hintergrund wurde eine schriftliche Befragung von 520 großen landwirtschaftlichen Unternehmen, Gruppendiskussionen und Interviews mit Landwirten sowie Beratern durchgeführt. Für die Risikobewertung

spielten sowohl die betrieblichen Bedingungen als auch die subjektive Einschätzung der Risiken durch die Landwirte aufgrund bspw. aktueller Ereignisse eine wichtige Rolle. Daher empfehlen die Autoren auf regionalen oder historischen Vergleichsdaten basierende Verfahren zur Abschätzung der wirtschaftlichen Effekte bereitzustellen.

Elemente der Planungsrechnung, wie Planbilanzen, Plangewinn- und Verlustrechnung, Plankapitalflussrechnungen und betriebsbezogene Prognoserechnungen, sind in der Praxis wenig etabliert. Dennoch liegen in den Betrieben, wie die Befragung zeigte, bereits einige Ansätze von Risikomanagementsystemen vor. Das Rating durch Banken ist der wichtigste externe Einfluss, durch den steigende Anforderungen an das Risikomanagement definiert werden. Die Landwirte bewerteten die Beratung der Bank im Zuge des Ratingverfahrens nur moderat positiv und den Nutzen der Bankberatung für den Betrieb eher gering. Einer Intensivierung der Risikorechnung für den landwirtschaftlichen Betrieb steht momentan noch gegenüber, dass der Nutzen als nur moderat positiv, aber der Aufwand als sehr hoch eingeschätzt wird.

Nach jahrzehntelanger gemeinsamer Agrarpolitik ist festzustellen, dass sich der Staat aus den landwirtschaftlichen Märkten und deren Preisbildung sukzessive zurückzieht. Dies gilt insbesondere für den Milchmarkt. Die Autoren der Studie *„Risikomanagement in Milchviehbetrieben: Eine empirische Analyse vor dem Hintergrund der sich ändernden EU-Milchmarktpolitik“* nehmen diese Entwicklungen daher zum Anlass, die Risikowahrnehmungen und die Risikomanagementstrategien norddeutscher Milchviehhalter aus verhaltenswissenschaftlicher Sicht zu analysieren. Weiterhin werden die Wahrnehmungen und Verhaltensweisen der deutschen Milchviehhalter mit denen anderer EU-Staaten verglichen. Im Rahmen einer empirischen Untersuchung werden in Deutschland 236 landwirtschaftliche Unternehmer größerer Betriebe befragt.

Die wichtigsten Risiken aus Sicht der Landwirte sind derzeit die steigenden Futtermittel- und Pachtpreise und die verringerte Flächenverfügbarkeit. Die Wahrscheinlichkeit eines deutlichen Preisrückgangs bei Milch oder eine Lebensmittelkrise im Milchbereich wird hingegen als wenig wahrscheinlich bezeichnet. Der geplanten Abschaffung des Quotensystems stehen die Milcherzeuger eher gelassen gegenüber. Im Fokus des Risikomanagements stehen, wie auch in den anderen Ländern, Risikoakzeptanzstrategien im Rahmen der Produktivitäts- und Leistungssteigerung sowie der Rationalisierung.

Die deutschen Milchviehhalter agieren nach Aussagen der Autoren zwar risikobewusst, sind aber nicht risikoscheu. Sie betreiben zwar in Ansätzen

bereits Risikomanagementsysteme, in Zukunft werden jedoch ganzheitliche Ansätze nötig sein, in die Handels- und Verarbeitungsunternehmen, Versicherungen, Banken und vor allem Beratungs- und Forschungsinstitutionen einbezogen werden müssen. Die Autoren appellieren basierend auf ihren Ergebnissen an die Politik, die Diskussion um die Verlängerung der Milchquotenpolitik sowie den „Health-Check“ möglichst bald abzuschließen.

Den veränderten Rahmenbedingungen im Biogasbereich und deren Konsequenzen für das Risikomanagement widmet sich die Studie *„Strategien zur Risikominimierung beim Betrieb von Biogasanlagen“*. Die Autoren verfolgen am Beispiel von drei ausgewählten Biogasanlagen die Zielsetzung, die ökonomischen Risiken von der Planung der Biogasanlage über die Inbetriebnahme bis hin zum langjährigen Betrieb zu untersuchen. Die Risikoidentifizierung ergibt, dass insbesondere der Prozess der Substratbereitstellung bis hin zur Verwertung in der Biogasanlage einen Risikopool darstellt. Zunächst werden in dem breiten methodischen Ansatz ökonomische Kennziffern wie der Gewinn und das kalkulatorische Betriebsergebnis anhand von Betriebszweigabrechnungen ermittelt. Des Weiteren wird die Stabilität des Erfolgs anhand von Monte-Carlo-Simulationen überprüft. Liquiditätsanalysen dienen unter anderem zum Monitoring der Liquiditätsentwicklung der Biogasanlagen.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Risikobelastung der Anlagen bspw. durch geeignete Wiegeeinrichtungen oder einen optimierten Substrateintrag gesenkt werden kann. Messungen, Analysen sowie eine Dokumentation, die Auswertungen und Fehleridentifikationen zulassen, sind nach Meinung der Autoren die Voraussetzung für einen zielgerichteten Erfolg.

Mit dem Band 23 der Schriftenreihe werden Interessenten aus Wissenschaft und Praxis, Versicherungen und Beratung angesprochen. Der Vorstand der Edmund Rehwinkel-Stiftung – Dr. Reinhard Grandke, Adalbert Kienle, Prof. Dr. P. Michael Schmitz und der Unterzeichnete – erhoffen sich von diesem Band regen Eingang in die Diskussion und Weiterentwicklung von Risikomanagementsystemen in der Landwirtschaft, damit diese den zukünftigen Herausforderungen auf globalisierten Märkten gewachsen ist.

Frankfurt am Main  
im April 2008

Dr. h.c. Uwe Zimpelmann  
Vorsitzender des Vorstandes der  
Edmund Rehwinkel-Stiftung



# **Risikomanagement mit indexbasierten Wetterversicherungen – Bedarfsgerechte Ausgestaltung und Zahlungsbereitschaft**

Ron Weber, Teresa Kraus, Prof. Dr. Oliver Mußhoff, Prof. Dr. Martin Odening  
und Dr. Insa Rust

## **Inhaltsverzeichnis**

1	Einleitung .....	11
1.1	Problemstellung und Zielsetzung.....	11
1.2	Vorgehensweise .....	13
2	Wetterversicherungen als Risikomanagementinstrumente .....	14
2.1	Überblick.....	14
2.2	Ertragsgarantiever sicherungen.....	17
2.2.1	Funktionsweise.....	17
2.2.2	Anwendungsbeispiel – Multiple Peril Crop Insurance (MPCI) .....	17
2.3	Ertragsverlustversicherungen .....	18
2.3.1	Funktionsweise.....	18
2.3.2	Nationales Anwendungsbeispiel: Hagelversicherung (Deutschland) .....	19
2.4	Wetterindexbasierte Versicherungen .....	20
2.4.1	Funktionsweise.....	20
2.4.2	Internationales Anwendungsbeispiel: Forage Rainfall Insurance Program (Kanada) .....	21
2.5	Qualitative Bewertung der Versicherungsansätze .....	22
3	Normative Bestimmung der Zahlungsbereitschaft für indexbasierte Wetterversicherungen .....	24
3.1	Hedgingeffektivität .....	25
3.1.1	Schätzung des Niederschlags-Ertrags-Zusammenhangs .	25
3.1.2	Spezifikation des analysierten Wetterderivats.....	26
3.1.3	Bewertungsmethode.....	27
3.1.4	Beurteilung der Hedgingeffektivität.....	28
3.2	Zahlungsbereitschaft und Prämienforderung.....	31
3.2.1	Spezifikation des analysierten Wetterderivats.....	31
3.2.2	Bewertungsmethode.....	32
3.2.3	Beurteilung der Zahlungsbereitschaft und Prämienforderung.....	33
4	Empirische Bestimmung der Zahlungsbereitschaft und Prämienforderung für Wetterversicherungen .....	35

4.1	Befragung der Versicherungen.....	35
4.1.1	Struktur der Befragung .....	35
4.1.2	Kosten der Versicherer und Prämienforderungen.....	36
4.1.3	Wetterindexbasierte Versicherungsprodukte aus Sicht der Versicherer.....	37
4.2	Befragung der Landwirte .....	39
4.2.1	Struktur der Befragung .....	39
4.2.2	Bedarf für Wetterversicherungen .....	40
4.2.3	Interpretation der Befragungsergebnisse.....	42
4.2.4	Erklärung der Zahlungsbereitschaft .....	44
5	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen.....	46
	Literaturverzeichnis .....	51

# **Risikomanagement mit indexbasierten Wettersicherungen – Bedarfsgerechte Ausgestaltung und Zahlungsbereitschaft**

## **1 Einleitung**

### **1.1 Problemstellung und Zielsetzung**

Das Wetter ist ein wichtiger Produktionsfaktor in der Landwirtschaft. Leider kann dieser Produktionsfaktor nicht oder kaum beeinflusst werden und stellt damit gleichzeitig neben Vermarktungsrisiken eine der größten Risikoquellen für die landwirtschaftlichen Unternehmen dar. Weltweit fallen jährlich große Teile der pflanzlichen Produktion Dürren, Überschwemmungen oder anderen extremen Wetterereignissen zum Opfer. Mittelbar ist davon auch die Tierproduktion betroffen. In der Vergangenheit sind extreme Wetterrisiken überwiegend in nicht-europäischen Kontinenten (Australien, Afrika, Teile Asiens und Nordamerikas) aufgetreten. Die jüngere Vergangenheit zeigt aber, dass auch die deutsche Landwirtschaft nicht von den Unbilden des Wetters verschont bleibt. So war beispielsweise das Jahr 2002 durch Starkregen in Verbindung mit Hochwasserschäden insbesondere in Nord- und Ostdeutschland und das Jahr 2003 durch Frost und eine starke Frühsommerdürre gekennzeichnet (LANGNER et al. 2006). Es ist zu befürchten, dass sich derartige Wetterschwankungen aufgrund des Klimawandels verstärken und sich extreme Wetterereignisse auch in West- und Mitteleuropa häufen werden.

Wetterbedingte Ertragsschwankungen können die Liquidität und Stabilität von Agrarunternehmen massiv gefährden. Ein „Natural Hedge“, d.h. ein Ausgleich geringer physischer Erträge durch gleichzeitig höhere Preise, funktioniert in einem globalisierten Agrarmarkt nur begrenzt: Mindererträge in einer Region werden in der Regel durch Importe ausgeglichen. Das bedeutet für die betroffenen Unternehmen, dass sich Ertragsausfälle unmittelbar in Erlösausfällen niederschlagen. Insbesondere in neu gegründeten und wachsenden Unternehmen mit hohem Fremdkapitalanteil und hohem Pachtanteil fehlen häufig Liquiditätsreserven, um derartige Erlösausfälle zu kompensieren (EUROPÄISCHES PARLAMENT 2006). Dies gilt umso mehr, wenn witterungsbedingte Ertragsausfälle in enger zeitlicher Folge auftreten, wie dies in der jüngeren Vergangenheit in Deutschland zu beobachten war.

Diese Erfahrungen sind nicht neu, und es existiert weltweit eine Vielzahl

von Möglichkeiten, sich gegen Wetterrisiken in der Landwirtschaft zu versichern.

In Deutschland existiert derzeit hauptsächlich die Möglichkeit einer Absicherung gegen Hagelschäden sowie gegen Frostschäden im Weinbau. Damit sind beispielsweise nur ca. 1/5 der in den Extremjahren 2002 und 2003 eingetretenen Schäden über Versicherungen gedeckt gewesen (VEREINIGTE HAGELVERSICHERUNG 2007).

Für die Absicherung gegen Extremwetterereignisse, z.B. Starkniederschlag und Trockenheit, wurden seitens der Versicherungsbranche bereits konkrete Konzepte einer Mehrgefahrenversicherung für Deutschland entwickelt. Diese Konzepte sind bislang aber kaum realisiert. Die Münchener & Magdeburger Agrarversicherung AG, deren Marktanteil als Hagelversicherer 2005 bei ca. 19% lag, bietet bereits seit 1997 eine Ertragsverlustversicherung gegen Mehrgefahren an. Der Versicherungsschutz wird dabei als Zusatz zur Hagelversicherung und nur in Verbindung mit dieser angeboten (AIDINOGLU 2005, S. 42 und MÜNCHENER UND MAGDEBURGER 2007). Seit November 2007 bietet auch der Marktführer der Hagelversicherer, die Vereinigte Hagelversicherung VVaG, eine Ertragsverlustversicherung gegen Mehrgefahren auf dem deutschen Markt an. Im Gegensatz zur Münchener und Magdeburger Agrarversicherung AG jedoch nicht ausschließlich als Zusatz zur Hagelversicherung, sondern auch als Einzeloptionen, allerdings ohne die Möglichkeit sich gegen Trockenheitsereignisse abzusichern. Die Ursache für das bisher eher geringe Angebot einer solchen Versicherung wird oft mit der fehlenden Bereitschaft seitens des Staates begründet, die Versicherungsprämien finanziell zu unterstützen, wie dies beispielsweise in den USA und einigen europäischen Ländern (z.B. Frankreich, Luxemburg und Polen) der Fall ist (VEREINIGTE HAGELVERSICHERUNG 2007).

So lässt sich feststellen, dass dem Bedarf nach Absicherung gegen Wetterrisiken derzeit nur ein unzureichendes Angebot an Versicherungsleistungen gegen Mehrgefahren gegenüber steht.

Vor dem gerade skizzierten Problemhintergrund lässt sich die Zielsetzung dieser Studie wie folgt umschreiben: Gemeinsam mit Vertretern der Versicherungsbranche soll analysiert werden, wie Versicherungsprodukte gestaltet werden können, die dazu beitragen, das vielfach bestehende hohe Wetterrisiko für die deutsche Landwirtschaft zu reduzieren. Insbesondere soll in dieser Studie das Anwendungspotenzial indexbasierter Wetterversicherungen als Instrument zur Begrenzung wetterbedingter Produktionsrisiken im Vergleich zu schadenbezogenen Mehrgefahrenversicherungen untersucht werden.

Im Einzelnen sollen dabei die folgenden Fragen beantwortet werden:

- Welche Vor- und Nachteile bieten indexbasierte Wetterversicherungen im Vergleich zu schadenbezogenen Mehrgefahrenversicherungen aus Sicht der potenziellen Anbieter (Versicherungsunternehmen, Banken) und der Versicherungsnehmer (Landwirte)?
- Gibt es einfache Wetterindices, mit deren Hilfe Trockenheitsrisiken abgebildet werden können?
- Wie müssen indexbasierte Versicherungen ausgestaltet sein, um eine maximale Hedgingeffektivität zu erzielen, d.h. die finanziellen Folgen von Trockenheitsrisiken bestmöglich zu kompensieren?
- Wie hoch ist die Zahlungsbereitschaft der Landwirte für bestimmte Versicherungsprodukte, und welche Faktoren beeinflussen diese?
- Wie hoch müssen die Prämien für indexbasierte Wetterversicherungen aus Sicht der Versicherungsunternehmen sein, um die damit verbundenen Risiken übernehmen zu können?
- Für welche Versicherungsprodukte ist eine Zahlungsbereitschaft zu erwarten, die über den geforderten Prämienätzen der Versicherer liegt und wie müsste das staatliche Engagement aussehen, damit eine ausreichende Nachfrage entsteht?

## 1.2 Vorgehensweise

Die Erreichung der zuvor genannten Ziele setzt eine Analyse der Nachfrageseite (Landwirte) und der Angebotsseite (Versicherungsunternehmen) für wetterbezogene Versicherungsleistungen voraus. Bestehende etablierte Versicherungsprodukte, wie die Hagelversicherung, werden dabei nicht weiter betrachtet.

Die methodische Vorgehensweise der Studie basiert auf zwei Ansätzen: einer theoretischen, modellgestützten Analyse und einer empirischen Befragung.

In Kapitel 2 wird zunächst eine Systematisierung von international verbreiteten Agrarversicherungssystemen vorgenommen. Dabei werden Aufbau und Funktionsweise erläutert und anhand von Beispielen veranschaulicht. Dieses Kapitel bildet damit die Grundlage für die Analysen der folgenden Kapitel.

In Kapitel 3 erfolgt zunächst eine normative Analyse zur Einschätzung der „Hedgingeffektivität“, d.h. des Ausmaßes der Risikoreduktion, das eine Indexversicherung gegen Trockenheitsereignisse in einem spezifischen betrieblichen Kontext ermöglicht. Danach erfolgt eine Analyse der theoretischen Zahlungsbereitschaft und die Ermittlung der von den Versicherungsunter-

nehmen geforderten gewinnmaximalen Prämiensätze für eine standardisierte Indexversicherung.

Das Kapitel 4 umfasst den empirischen Teil der Arbeit. Da ein wichtiges Ziel dieser Studie in der bedarfsgerechten Gestaltung von Instrumenten zum Wetterrisikomanagement besteht, erfolgt hier eine Bedarfsanalyse der Nachfrage- und der Anbieterseite für solche Instrumente. Die Bedarfsanalyse der Nachfrager erfolgt auf Basis einer Befragung von 249 mecklenburgischen und brandenburgischen Landwirten; die Befragung der Anbieter auf der Grundlage von Experteninterviews mit der Versicherungsindustrie.

Der Schwerpunkt beider Befragungen liegt auf den durch Trockenheit hervorgerufenen Schäden in der Getreideproduktion. Für verschiedene Versicherungsprodukte werden dabei u.a. die Prämienforderung der Versicherer und die Zahlungsbereitschaft der Landwirte ermittelt. Durch eine Regressionsanalyse werden im nächsten Schritt Faktoren identifiziert, welche die Zahlungsbereitschaft beeinflussen.

Kapitel 5 fasst die vorliegende Arbeit zusammen und gibt Handlungsempfehlungen für die Nutzung von Instrumenten zum Wetter-Risikomanagement in der Landwirtschaft. Dabei wird einerseits die Zahlungsbereitschaft mit den geforderten Prämien für die Versicherungsprodukte verglichen. Andererseits erfolgt eine Gegenüberstellung von Wetterindexversicherungen und Ertragsverlustversicherungen. Danach folgen, vor dem Hintergrund der Ergebnisse dieser Arbeit, Empfehlungen für die Ausgestaltung von Versicherungsverträgen und eine Einschätzung des Marktpotenzials für Trockenheitsversicherungen. Auf die Beteiligung des Staates bei der Finanzierung von Wetterversicherungen wird dabei kurz eingegangen.

## **2 Wetterversicherungen als Risikomanagement-instrumente**

### **2.1 Überblick**

Einen Überblick über Agrarversicherungsprodukte in ausgewählten Ländern liefert Tabelle 1. Es werden ausschließlich Versicherungsprodukte betrachtet, die Ertragsausfälle durch Wetterrisiken absichern können. Auf die Darstellung und Erläuterung von Versicherungsansätzen zur direkten Einkommens- und Preisabsicherung wird dabei bewusst verzichtet.

Tabelle 1: Agrarversicherungsprodukte in ausgewählten Ländern

	Versicherungs-schutz	Prämien-sub-vention	Staatl. Nothilfe	Partizi-pation	Rückversi-cherung
<b>Deutsch-land</b>	umfassend	keine	nur bei nicht-versicherbaren Risiken	ca.35% für Hagel < 1% für MGV	ausschließ-lich privat-wirtschaft-lich
<b>Frank-reich</b>	Hagel und ZV	keine	Beihilfesystem bei Naturkatastrophen (z.B. Dürre, Erd-beben, Flutwellen)	keine Angabe	ausschließ-lich privat-wirtschaft-lich
<b>Griechen-land</b>	umfassend	50%	keine Angabe	keine Angabe	keine An-gabe
<b>Italien</b>	Hagel, Frost, Tro-ckenheit	50% bei Hagel 80% bei MGV	nur bei nicht-versicherbaren Risiken	keine Angabe	ausschließ-lich privat-wirtschaft-lich
<b>Kanada</b>	umfassend	50%	bei außergewöhn-lichen Schadener-eignissen, für die kein Versiche-rungsschutz er-hältlich ist	50%	staatlich möglich
<b>Luxem-burg</b>	umfassend	Bis 50%	keine Angabe	10%	keine An-gabe
<b>Öster-reich</b>	umfassend	50% für Hagel- und Frostverse-icherung	nur bei nicht-versicherbaren Risiken (z.B. Erd-rutsch, Schneedruck)	78% für Hagel 56% für MGV	ausschließ-lich privat-wirtschaft-lich
<b>Spanien</b>	umfassend	55%	bei außergewöhn-lichen Schadener-eignissen	ca. 42%	überwie-gend staat-lich
<b>USA</b>	umfassend	35 bis 100%	bei außergewöhn-lichen Schadener-eignissen, für die kein Versiche-rungsschutz er-hältlich ist	80%	staatlich möglich

MGV – Mehrgefahrenversicherung      ZV – Zusatzversicherung

Quelle nach Pretenthaler (2006)

Die Versicherungssysteme unterscheiden sich in Art und Anzahl der versicherbaren Risiken. Eine Absicherung gegen Schäden durch Hagelschlag ist in allen aufgeführten Ländern erhältlich. Für die Hagelversicherung können dann zumeist Zusatzversicherungen abgeschlossen werden, um weitere

Schadenursachen in den Versicherungsschutz zu integrieren. Der Übergang von der Ein- zur Mehrgefahrenversicherung ist darum fließend. Neben den versicherbaren Risiken liefert die Übersicht auch Informationen über Prämiensubventionen, die Partizipation landwirtschaftlicher Betriebe am Versicherungssystem, die gewährten staatlichen landwirtschaftlichen Nothilfen, aber auch Informationen über die staatliche Beteiligung an den beschriebenen Versicherungsprodukten in Form einer Rückversicherung in den einzelnen Ländern. Die Ausgestaltung von Versicherungsverträgen kann dabei höchst unterschiedlich konzipiert sein, doch lassen sich die betrachteten Versicherungsmodelle nach diversen Ansätzen systematisieren.

Eine Möglichkeit besteht darin, die Versicherungsformen nach der Anzahl beinhalteteter Risiken in Ein-, Mehr- oder Allgefahrenversicherungen einzuteilen. EBNETH (2003 S.39) unterscheidet so Versicherungen, die „nach dem Prinzip der Spezialität oder dem der Universalität angeboten werden“. Eine weitere Option liefert HERBOLD (2007). Er teilt Wetterversicherungen in drei Kategorien ein, die sich wesentlich in ihrer Auszahlungsstrategie unterscheiden. An letztere Charakterisierung wird sich hauptsächlich angelehnt und die Modelle: Ertragsgarantieversicherungen, Ertragsverlustversicherungen und indexbasierte Wetterversicherungen werden im Folgenden in ihrer Funktionsweise erklärt und jeweils durch ein Beispiel praktisch veranschaulicht. Die Systematisierung von Agrarversicherungen ist in Tabelle 2 dargestellt.

*Tabelle 2: Systematisierung von Agrarversicherungssystemen*

<b>Anzahl der versicherten Risiken</b>	<b>einzelne</b> Schäden eines spezifischen Risikos werden kompensiert.	<b>mehrere</b> Schäden mehrerer Risiken werden kompensiert.
<b>Auszahlungsbasis</b>	<b>subjektiv</b> eine Auszahlung beruht auf subjektiven Daten zu Verlust (z.B. durch Sachverständige des Versicherungsunternehmens) oder Ertrag (durch Angaben des Landwirtes).	<b>objektiv</b> eine Auszahlung wird unabhängig vom Schaden durch einen objektiv messbaren Index ausgelöst, z.B. Regionalertrag, Niederschlagsindex.
<b>Referenz für Schadenbemessung</b>	<b>einzelbetrieblich</b> für die Schadenbemessung werden einzelbetriebliche Daten herangezogen.	<b>regional</b> für die Schadenbemessung werden regionale Daten herangezogen.
<b>Art der Schadenbemessung</b>	<b>kausal</b> Schäden werden auf ihre Ursache bezogen gemessen.	<b>final</b> Schäden werden unabhängig von ihrer Ursache am Output bemessen.



## 2.2 Ertragsgarantiever sicherungen

### 2.2.1 Funktionsweise

Bei der Ertragsgarantiever sicherung wird eine Ertragsgröße als kritische Auszahlungsschwelle, der sog. Strike-Level, zugrunde gelegt. Es kommt zur Kompensation durch die Versicherung, wenn der vertraglich festgelegte Ertragswert für die versicherte Kultur unterschritten wird. Der Strike-Ertrag eines individuellen Betriebes oder einer Region kann individuell durch historische Ertragsdaten des Betriebes oder aber aus den durchschnittlichen Ertragsdaten von Betrieben eines definierten geographischen Umkreises ermittelt werden. Dabei ist eine ausreichende Korrelation zwischen dem Landkreisertrag und dem Betriebsertrag vorauszusetzen, um eine möglichst effiziente Absicherung bieten zu können.

### 2.2.2 Anwendungsbeispiel – Multiple Peril Crop Insurance (MPCI)

Das Modell der Ertragsgarantiever sicherung ist in den USA bereits seit Ende der 1930er Jahre implementiert. Reguliert vom U.S Department of Agriculture (USDA) und subventioniert von der Federal Crop Insurance Corporation (FCIC) haben landwirtschaftliche Betriebe durch die MPCI die Möglichkeit, sich gegen ein breites Spektrum von Risiken abzusichern. So beinhaltet diese Mehrgefahrenversicherung den Schutz gegen unvermeidbare Ertragsverluste, die durch Dürre, Überschwemmung, Hagel, Wind, Frost, aber auch durch nicht wetterbedingte Ursachen wie Insektenplagen, Pflanzenkrankheiten und Wildschäden entstehen können (vgl. HOFSTRAND und EDWARDS 2003).

Grundlage für die Prämienrechnung und die Höhe der Auszahlung im Schadenfall bilden einzelbetriebliche Ertragsaufzeichnungen (Actual Production History (APH)). Ertragsdaten aus den vergangenen 4 bis 10 Jahren werden herangezogen, um daraus einen Durchschnittswert zu bilden. Dem Versicherungsnehmer steht offen, einen Prozentsatz zwischen 50 und 85% des durchschnittlichen historischen Ertrages als Strike-Level zu wählen. Ebenso kann der prozentuale Anteil des Preises, der von der Risk Management Agency (RMA) als maximaler Auszahlungsmaßstab festgelegt wird, variiert werden.

So ergeben sich für landwirtschaftliche Unternehmen verschiedene Optionen, den Versicherungsschutz und die Prämien zu gestalten. Bei der Entscheidung für ein Minimum an Deckung und Kosten (Catastrophic Coverage (CAT)) werden 50% des APH als Garantiertrag festgelegt, und die Differenz des tatsächlich erreichten Ertrages zu diesem Wert wird bei Unterschrei-

ten zu 55% des von der RMA veranschlagten Marktpreises pro Ertragseinheit kompensiert. Die Deckung kann in 5%-Schritten bis zu 85% des APH und bis zu 100% des RMA Preises gesteigert werden (Buy-Up Coverage). Der Staat gewährt bei diesem Versicherungssystem eine Prämienunterstützung, die im Falle der Buy-Up Coverage 50% und im Falle der CAT 100% der zu leistenden Prämie beträgt. Neben Buy-Up und Catastrophic Coverage besteht die Möglichkeit, im Rahmen des Group Risk Plan statt der individuellen Ertrags-historie den regionalen Durchschnittsertrag als Basis für die Versicherung zugrunde zu legen. So kann eine Deckung von bis zu 90% des Durchschnittsertrages der Region erworben werden (vgl. PRETTENTHALER et al. 2006).

## 2.3 Ertragsverlustversicherungen

### 2.3.1 Funktionsweise

Ertragsverlustversicherungen orientieren sich bei der Schadenkompensation am tatsächlich entstandenen Pflanzenschaden. Entscheidend bei diesem Versicherungsmodell ist, dass der Schaden auf das vertraglich festgelegte Risiko zurückzuführen sein muss, das heißt, dass das Schadbild eindeutig auf die Ursache schließen lassen muss. Bei der Schadenbemessung wird der hypothetische Ertrag zugrunde gelegt, der im Falle der Schadenfreiheit zu erwarten wäre. Es kann eine feste oder anpassungsfähige Versicherungssumme gedeckt werden.

Die Festlegung der Prämie wird mit Hilfe historischer Daten bezüglich der Eintrittswahrscheinlichkeit des Risikos, sowie der vom Versicherungsnehmer gewünschten Versicherungssumme ermittelt. Es wird vertraglich vereinbart, welcher Prozentsatz der Versicherungssumme im Schadenfall maximal ausbezahlt wird. Tritt der Schadenfall ein, wird durch Sachverständige des Versicherungsunternehmens eine Schadenbeurteilung durchgeführt. Das resultierende Schadenprotokoll beinhaltet die geschätzte Schadenquote, die dann vom Versicherungsnehmer entweder angenommen oder bei divergierenden Meinungen über die Schadenhöhe in weiteren Instanzen verhandelt wird.

Eine schadenbezogene Versicherung kann für einzelne Risiken abgeschlossen werden, es ist jedoch auch möglich, verschiedene, nicht korrelierte Risiken, z.B. Hagel, Frost und Feuer, in einem einzigen Versicherungskontrakt zusammenzufassen.

### 2.3.2 Nationales Anwendungsbeispiel: Hagelversicherung (Deutschland)

Hagelschlag kann einen existentiellen wirtschaftlichen Schaden verursachen. Deshalb nutzen in Deutschland viele landwirtschaftliche Betriebe die Hagelversicherung als Risikomanagementinstrument. Als klassische Eingefahrenversicherung deckt sie Ertragsverluste ab, die explizit auf den Hagelschlag zurückzuführen sind.

Das Hagelversicherungsgeschäft in Deutschland wird derzeit von der Vereinigten Hagelversicherung VVaG (55% Marktanteil) sowie von der Münchner und Magdeburger Agrarversicherung AG (19% Marktanteil) dominiert.

#### Vereinigte Hagelversicherung VVaG

Die Vereinigte Hagelversicherung hat Anfang November 2007 ihre Produktpalette verändert. Mit der klassischen Eingefahrenversicherung „Secufarm®1“ wird ein kulturspezifischer Versicherungsschutz gegen Hagelschäden angeboten. So können u.a. speziell für Getreide, Rüben, Kartoffeln, Wein und Erdbeeren Policen abgeschlossen werden. Dadurch findet, neben der örtlichen Hagelgefahr, auch die divergierende Hagelempfindlichkeit der Bodenerzeugnisse für die Beitragssatzbemessung Berücksichtigung.

Das Produkt „Secufarm®3“ schließt Schäden, die durch Sturm- und Starkregen verursacht wurden in den Versicherungsschutz mit ein. „Secufarm®5“ integriert des Weiteren Frost- und Auswinterungsschäden.

Die Vereinigte Hagelversicherung VVaG bietet für die versicherbaren Kulturen spezifische Zusatzoptionen an. Unter anderem ist es für den Kartoffelanbau möglich, eine Abnahmerisiko-Versicherung zu vereinbaren. Sie bietet Versicherungsschutz, wenn durch den Hagelschaden Qualitätsmängel vorliegen und dadurch ein Anbau- oder Liefervertrag nicht erfüllt werden kann. Es können generell Rabatte für mehrjährige Verträge und schadenfreie Jahre gewährt werden (Erfahrungstarifizierung).

Mit dem Produkt „Hagel-Sturm-Bioenergie“ hat die Vereinigte Hagelversicherung VVaG eine Zusatzversicherung auf den Markt gebracht, die Schutz für zur Energiegewinnung angebaute Fruchtarten (z.B. Mais, Gräser, Hülsenfrüchte) bietet. Ohne die verschiedenen Energiepflanzen in Gefahrenklassen einzuteilen, umfasst der Versicherungsschutz sowohl ertragsmindernde Hagel- als auch Sturmschäden.

#### Münchner und Magdeburger Agrarversicherung AG

Die Münchner und Magdeburger Agrarversicherung AG bietet verschiedene Hagelversicherungsprodukte an.

Das Produkt „Hagel-Classic“ ist für alle Fruchtgattungen abschließbar. Ein Selbstbehalt im Schadenfall ist nicht vorgesehen, durch Versicherungsfälle folgt jedoch eine Beitragserhöhung.

Bei dem Versicherungsprodukt „Hagel-Fix“ können Getreide, Ölfrüchte, Mais, Zuckerrüben, Hülsenfrüchte, Kartoffeln und Grassamen versichert werden. Auf eine Beitragserhöhung nach Beanspruchung einer Schadenkompensation wird verzichtet, dagegen ist ein Selbstbehalt von max. 10% der Auszahlungssumme vom Versicherungsnehmer zu tragen.

Zusätzlich zum Schutz gegen Hagel als einzelversicherbares Risiko besteht die Möglichkeit, eine Elementarschadenversicherung abzuschließen. Gegen einen 1%igen Zuschlag auf den Beitragssatz der Hagelpolice werden auch Frost, Sturm und Wolkenbruch in den Versicherungsschutz integriert. Bei einem weiteren Aufschlag von 2,5% werden zusätzlich Schäden aus Hochwasser und Trockenheit in den Versicherungsschutz aufgenommen („Hagel-Maxi“). Mit dem Produkt „Hagel-Maxi“ bietet die Münchner und Magdeburger Agrarversicherung AG derzeit die einzige Mehrgefahrenversicherung auf dem deutschen Markt an, die auch das Risiko Trockenheit in den Versicherungsschutz integriert. Der fixe Aufpreis auf die Hagelversicherung verdeutlicht dabei, dass im Übergang zur Mehrgefahrenversicherung die individuelle Risikoexposition der einzelnen Landwirte unberücksichtigt bleibt. Vielmehr wird eine ex-post Regulierung der Prämienhöhen durch eine Erfahrungstarifizierung angestrebt.

Im Gegensatz zu diesem deduktiven Ansatz steht der realisierte, induktive Versicherungsansatz der Vereinigten Hagelversicherung VVaG. Deren Konzept für eine Mehrgefahrenversicherung sieht eine genaue Analyse der Wirkungszusammenhänge zwischen den einzelnen versicherten Risiken und dem Ertrag vor. Eine ex-ante Erfassung der Risikoexposition ist dadurch möglich, und so lehnt sich dieses Konzept stark an das traditionelle Hagelversicherungssystem an.

## 2.4 Wetterindexbasierte Versicherungen

### 2.4.1 Funktionsweise

Auch mit diesem Modell wird bezweckt, landwirtschaftlichen Unternehmen bei ertragsschädigenden Wetterereignissen einen finanziellen Ausgleich zu verschaffen. SKEES (2006) fasst die Funktionsweise indexbasierter Versicherungen in folgender Definition kurz zusammen: „Index insurance pays for losses based on an independent and objective measure that is highly correlated with losses“.

Um eine indexbasierte Wetterversicherung zu gestalten, ist zunächst ein Wetterindex zu identifizieren, der diese Eigenschaften erfüllt. Dabei sind verschiedene Wetterindices vorstellbar, die Rückschluss auf den Ertrag geben, zum Beispiel Niederschlagsmengen, Temperaturdurchschnitt oder kumulierte Sonnenscheindauer. Im Zuge des Wetterversicherungsdesigns wird ein Strike-Level für den Index festgelegt, bei dessen Unter- bzw. Überschreitung eine Auszahlung durch die Versicherung erfolgt. Die Auszahlungshöhe wird durch die Tick-Size bestimmt, welche den Wert pro Indexeinheit monetär quantifiziert.

In der Weiterentwicklung dieses Ansatzes können in einer standardisierten Form für die Versicherungskomponenten (Index, Strike-Level, Tick-Size) standardisierte Werte angenommen werden. Diese Sonderform wird durch die sog. Wetterderivate repräsentiert. Im Gegensatz zu wetterindexbasierten Versicherungen, die zumeist zwischen zwei Vertragspartnern z.B. Versicherung/Bank und Landwirt im sog. Over-the-Counter (OTC) gehandelt werden, findet der Handel von Wetterderivaten an organisierten Börsen, zum Beispiel an der Chicago Mercantile Exchange (CME), statt. Da diese standardisierte Form für landwirtschaftliche Betriebe bisher nur unzureichend zur individuellen Absicherung gegen Wetterrisiken geeignet ist, wird im Folgenden auf Wetterderivate nicht weiter eingegangen.

#### 2.4.2 Internationales Anwendungsbeispiel: Forage Rainfall Insurance Program (Kanada)

Die kanadische Versicherungsgesellschaft AGRICORP bietet eine Wetterversicherung an, die bei saisonalen Dürreereignissen eine Absicherung gegen Ertragsschäden für Grünland bietet. Der Wetterindex basiert hierbei auf der durchschnittlichen monatlichen regionalen Niederschlagsmenge. Die Versicherungsperiode umfasst die Monate Mai, Juni, Juli und August.

Der Versicherungsfall tritt ein, wenn die an der nächstgelegenen Wetterstation gemessene Niederschlagsmenge weniger als 80% des historischen Durchschnittswertes des jeweiligen Monats beträgt. Der Landwirt kann aus verschiedenen Möglichkeiten der Vertragsgestaltung wählen, die in Prämiengestaltung und Auszahlungshöhe variieren. Dafür ist es erforderlich, dass der Versicherungsnehmer zunächst eine Bewertung für das zu versichernde Grünland abgibt. Der Wert des Grünlandes kann bei Heu (hay) mit 100 bis C\$ 300 pro acre bemessen werden, bei verbessertem Grünland (improved pasture) mit 25 bis C\$ 100 pro acre und bei extensivem Grünland (rough land pasture) werden generell C\$ 25 pro acre angenommen. Anschließend ist eine Versicherungssumme, die mindestens C\$ 2000 betragen muss, zu wählen. Die Versicherungssumme der Wahl ist Grundlage der Prämiengestaltung,

d.h. es wird ein bestimmter Prozentsatz dieser Summe als Prämie festgelegt. Der angenommene Prozentsatz hängt von der Kalkulationsvariante der Auszahlungshöhe ab. Dafür stehen vier Varianten zur Auswahl, die sich in der Gewichtung des monatlichen Niederschlagsdefizits bzw. -überschusses unterscheiden:

Eine Grundabsicherung wird durch den so genannten „base plan“ erreicht. Es wird keine Gewichtung des monatlichen Defizits bzw. Überschusses vorgenommen. Die zu zahlende Prämie beträgt hier 3,23% der Versicherungssumme. Lediglich bei der Variante „monthly weighting“ werden Niederschlagsdefizite bzw. -überschüsse pro Monat unterschiedlich gewichtet. Die Versicherungsprämie beträgt 3,87% der Versicherungssumme. Bei der Option „bi-monthly“ werden die Monate Mai und Juni sowie Juli und August zu Zweimonatsperioden zusammengefasst. Wobei 60% der Versicherungssumme dem Zeitraum Mai-Juni und 40% dem Zeitraum Juli-August zugeteilt werden. Als Versicherungsprämie werden bei dieser Variante 10,08% der gesamten Versicherungssumme berechnet. Die Option „three month“ funktioniert wie der base plan, mit dem Unterschied, dass nur Niederschlagsdaten aus den Monaten Mai, Juni und Juli zur Ermittlung der Auszahlungshöhe herangezogen werden. Die Prämie für dieses Produkt beträgt 4,76% der Versicherungssumme.

Diese Art von Prämendifferenzierung trägt den divergierenden Ansprüchen und Produktionsmethoden landwirtschaftlicher Betriebe Rechnung. Eine staatliche Prämienunterstützung findet statt, wobei die bundes- und landesstaatliche Beteiligung bis zu 60% betragen kann.

## 2.5 Qualitative Bewertung der Versicherungsansätze

In Tabelle 3 werden die vorgestellten Versicherungsmodelle vergleichend bewertet.

Tabelle 3: Bewertung der Versicherungsansätze

	Ertragsgarantiever-sicherung	Ertragsverlust-versicherung	Wetterindexbasierte Versicherung
Anzahl versicherbarer Risiken	++	+	-
Gefahr von Negativauslese	+	+	o
Moralisches Risiko	++	+	o
Administrativer Aufwand	++	++	- / ++
Basisrisiko	-	-	++ / -

(++ hoch, + mittel, - gering, o nicht vorhanden)

Versicherungsmodelle, die auf subjektiven Daten basieren, sehen sich mit den Problemen, die mit asymmetrischem Informationsstand verbunden sind, konfrontiert. So ist das moralische Risiko bei Ertragsgarantiever-sicherungen relativ hoch, weil sowohl die Ausgestaltung des Versicherungskontraktes als auch der Versicherungsleistungen auf Daten basieren, die vom Landwirt selbst geliefert werden müssen. Moralisches Risiko tritt dann auf, wenn bei asymmetrischem Informationsstand nach Abschluss eines Versicherungsvertrages der Versicherungsnehmer durch eine Verhaltensänderung, z.B. fahrlässiges Verhalten, versucht, das Vertragsergebnis zu seinen Gunsten zu beeinflussen.

Obwohl die Problematik des moralischen Risikos bei Ertragsverlustversicherung abgeschwächt wird, da durch erfahrene Schätzer des Versicherungsunternehmens die Möglichkeit eines Betruges erschwert scheint, können selbst intensive Kontrollen das moralische Risiko nicht gänzlich entfernen, „da viele Nachlässigkeiten nicht direkt messbar oder als schadenverschärfende Ursache nicht eindeutig identifiziert werden können“ (BREUSTEDT 2004 S. 35). Durch eine angepasste Vertragsgestaltung wird sowohl bei der Ertragsgarantie- als auch bei der Ertragsverlustversicherung versucht, diesem Problem und der Gefahr der Negativauslese zu entgegenen. Negativauslese entsteht, wenn bei einheitlichen Prämien-sätzen für ein Versicherungsprodukt nur solche Versicherungsnehmer gewonnen werden können, die im Verhältnis zur Prämienhöhe einen entsprechenden Erwartungswert für den Schaden besitzen. Versicherungsnehmer mit einem geringeren Erwartungswert könnten den Prämien-satz als zu hoch einschätzen und sich nicht versichern. Dies führt insgesamt zu höheren Auszahlungen für die Versicherung und letztendlich zu höheren Prämien-sätzen. Dadurch sinkt erneut die Vorzüglichkeit des Versicherungsproduktes. Wetterindexbasierte Versicherungsmodelle umgehen die Problematiken der Negativauslese und des moralischen Risikos gänzlich, indem ein objektiv messbarer Index als Aus-

zahlungsbasis zugrunde gelegt wird. Weiterhin kann beim wetterindexbasierten Ansatz, durch den Wegfall der subjektiven Schadenbeurteilung, die Schadenregulierung am Ende des Indexzeitraums relativ zügig erfolgen. Gleichzeitig kann auch der administrative Aufwand, bei einer entsprechenden Standardisierung der Produkte, gering gehalten werden. Ein, mit der Standardisierung einhergehender Nachteil und zugleich Hauptkritikpunkt indexbasierter Versicherungen besteht im sog. Basisrisiko. Wie MUßHOFF et al. (2006) feststellen, sind „individuelle Ertragsschwankungen im Allgemeinen nicht perfekt mit der relevanten Wettervariable korreliert“, so dass ein Basisrisiko der Produktion besteht. Hinzu kommt das geographische Basisrisiko, das sich dadurch ergibt, dass die zugrunde gelegte Wettervariable nicht am Produktionsort selbst, sondern an einem weiter entfernten Ort gemessen wird.

Im Gegensatz dazu resultiert aus der relativen Genauigkeit der individuellen Schadenerfassung bei den Ertragsverlustversicherungen eine hohe Korrelation zwischen dem tatsächlich entstandenen Ertragsschaden und der Auszahlungssumme durch die Versicherung. Ein Basisrisiko der Produktion kann allerdings auch hier bestehen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass Ertragsgarantieversicherungen, im speziellen Mehr- oder Allgefahrenversicherungen, für Versicherungsnehmer ein nützliches Instrument zur Reduzierung der Auswirkungen vieler Wetterrisiken darstellen. Auch Ertragsverlustversicherungen sind zur Abdeckung vielfältiger Risiken geeignet und für landwirtschaftliche Betriebe sowohl als Ein- als auch als Mehrgefahrenabsicherung interessant. Wetterindexversicherungen ergänzen das traditionelle, vorwiegend durch Ertragsgarantie- und Ertragsverlustversicherungen geprägte Angebot an Versicherungsprodukten und stellen ein alternatives Instrument zum Risikomanagement spezifischer Wetterrisiken für die Landwirtschaft dar.

### **3 Normative Bestimmung der Zahlungsbereitschaft für indexbasierte Wetterversicherungen**

Ziel dieses Kapitels ist es, anhand eines Mit/Ohne-Derivat-Vergleichs den risikomindernden Effekt des Einsatzes von Niederschlagsoptionen in der Landwirtschaft zu verdeutlichen. Um möglichst aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten, wird dafür ein spezifisches Niederschlagsderivat vorgestellt, das explizit auf die Bedürfnisse eines Weizenproduzenten in Nordostdeutschland zugeschnitten wurde (Abschnitt 3.1). In Abschnitt 3.2 wird das theoretische Nachfragepotenzial eines Landwirts für ein standardisiertes Wetterderivat bei unterschiedlichen Aufpreisen auf die faire Prämie ermittelt. Zusätzlich wird



der optimale Aufpreis für das betrachtete Wetterderivat aus der Sicht eines monopolistischen Anbieters von Wetterderivaten bestimmt. Es ist zu beachten, dass die Bestimmung dieses theoretischen Nachfragepotenzials von Wetterderivaten für einen rational handelnden Landwirt keine direkten Schlussfolgerungen bezüglich der tatsächlichen Marktdurchdringung von Wetterderivaten erlaubt, sondern vielmehr nur eine wichtige Voruntersuchung für eine gezielte Marktstudie darstellt.

### 3.1 Hedgingeffektivität

Im Folgenden wird exemplarisch ein etwa 850 ha großer Marktfruchtbetrieb betrachtet, der im Bundesland Brandenburg, genauer gesagt in Ketzin, wirtschaftet. Der Betriebsleiter möchte sich gegen Ertragsausfälle in der Weizenproduktion infolge zu geringer Niederschläge absichern. In Ermangelung einer Wetterstation und eines geeigneten Kontraktpartners wird der Landwirt kaum ein Derivat erwerben können, das sich direkt auf den Niederschlag „vor Ort“ bezieht. Es wird allerdings angenommen, dass im OTC-Handel Derivate verfügbar sind, die sich auf die Niederschlagsmessung an der für Berlin-Brandenburg zentral gelegenen Wetterstation Berlin-Tempelhof beziehen. Ketzin ist etwa 39 km westlich von Berlin-Tempelhof gelegen.

#### 3.1.1 Schätzung des Niederschlags-Ertrags-Zusammenhangs

Für den betrachteten Marktfruchtbetrieb liegen Ertragsdaten für Winterweizen über einen Zeitraum von 1993 bis 2006 vor. Mittels statistischer Tests ist für die Weizenerträge kein signifikanter Trend nachzuweisen. Da zu erwarten ist, dass nicht nur die Niederschlagssumme, sondern auch der zeitliche Anfall des Niederschlags den Ertrag beeinflusst, werden hier die empirisch beobachteten Weizenerträge in Abhängigkeit von einem Niederschlagsdefizitindex  $I_T$  erklärt. Dieser berücksichtigt die Niederschlagsmenge innerhalb eines bestimmten Zeitraums und misst die über  $z$  Perioden kumulierten Differenzen zwischen der Niederschlagssumme an  $s$  Tagen und einem Referenzniveau  $y^{\min}$ :

$$I_T^D = \sum_{\tau=1}^z \min \left( 0, \sum_{t=(\tau-1)s+1}^{\tau s} y_t - y^{\min} \right) \quad (1)$$

Da für Ketzin keine Wetterdaten verfügbar sind, wird der beschriebene Niederschlagsindex für die Jahre 1993 ( $T - 14$ ) bis 2006 ( $T - 1$ ) unter Rückgriff auf Tagesniederschlagsdaten der Messstation in Berlin-Tempelhof berechnet. Zur Spezifizierung des Zusammenhangs zwischen dem beobachteten Defizitindex in Berlin-Tempelhof  $I_b$  und dem beobachteten Weizenertrag

des Betriebes in Ketzin  $Q_b$  erscheint eine linear-limitationale Produktionsfunktion am geeignetsten:

$$Q_b = \begin{cases} a_0 + a_1 I_b + e_b, & \text{wenn } I_b < a_2 \\ a_3 + e_b, & \text{andernfalls} \end{cases}, \quad (2)$$

mit  $b = T - 14, T - 13, \dots, T - 1$  und  $e_b \sim N[0, s_e]$

Dabei beschreiben  $a_0$  (107,8),  $a_1$  (1,35),  $a_2$  (-29,4),  $a_3$  (68) die zu schätzenden Parameter der Produktionsfunktion und  $e$  den normalverteilten Störterm mit einer Standardabweichung von  $s_e$  (8,7). Offensichtlich sind bei Werten für den Niederschlagsindex unterhalb von  $a_2$  mm dürrebedingte Ertragsrückgänge zu erwarten. Bei Werten für den Niederschlagsindex oberhalb von  $a_2$  mm entspricht der erwartete Weizenertrag  $a_3$  dt/ha. Die geschätzten Parameter sind jeweils in den Klammern angegeben.

Sowohl der kritische Zeitraum (April bis Juni 2007) für den Defizitindex als auch die kritische Niederschlagsmenge  $y^{\min}$  (7,4 mm) innerhalb dieses Zeitraumes werden so bestimmt, dass die geschätzte Produktionsfunktion eine maximale Korrelation mit dem tatsächlich beobachteten Ertrag aufweist.

Die so geschätzte Produktionsfunktion bestimmt den Zusammenhang zwischen Niederschlag und Ertrag mit einem Bestimmtheitsmaß ( $R^2$ ) von 0,48. Prinzipiell besteht die Möglichkeit auch einen anderen Niederschlagsindex als den Defizitindex zur Schätzung der Produktionsfunktion heranzuziehen. In der Literatur kommen häufig Kumulationsindices zur Anwendung, die sich auf die kumulierten Niederschläge in einem bestimmten Zeitraum beziehen. Unter Verwendung eines Kumulationsindex wäre der durch die Produktionsfunktion ermittelte Zusammenhang lediglich mit einem  $R^2$  von 0,19 bestimmt.

### 3.1.2 Spezifikation des analysierten Wetterderivats

Bei dem für diese Analyse verwendeten Wetterderivat handelt es sich um eine europäische Put-Niederschlagsoption, deren Auszahlung  $F_T$  wie folgt definiert ist:

$$F_T = \max(S - I_T, 0) V \quad (3)$$

Die Put-Option erbringt am Ende ihrer Laufzeit  $T$  eine positive Auszahlung, wenn der Niederschlagsindex  $I_T$  unterhalb des Strike-Preises  $S$  liegt. Überschreitet der Index den Strike-Preis, so ist die Auszahlung Null. Die Tick-Size  $V$  monetarisiert die positive Differenz zwischen  $S$  und  $I_T$ . Durch den Kauf einer Put-Option könnte sich der Landwirt also gegen Ertragsausfälle infolge zu geringer Niederschlagsmengen absichern.

Konkret wird eine Put-Option betrachtet, die der Landwirt im Juli 2006 erwerben konnte und die sich auf den in Abschnitt 3.1.1 beschriebenen Wetterindex bezieht. Der Strike-Preis und die Tick-Size der Option werden in der Weise gewählt, dass die Auszahlung der Option vollkommen spiegelbildlich zum erwarteten Erlös aus der Weizenproduktion erfolgt (perfekte negative Korrelation). Bei einer linear-limitationalen Produktionsfunktion gilt:  $S = a_2$  und  $V = a_1 P$ . Der Weizenpreis  $P$  ist durch einen Lieferkontrakt abgesichert und beträgt 10 €/dt. Die möglichen Kontraktsspezifikation für die hier betrachtete Niederschlagsoption sind in Tabelle 4 zusammengefasst.

Tabelle 4: Spezifikation der betrachteten Niederschlagsoption - Defizitindex

		Put-Option
Niederschlagsindex	Bezeichnung	Defizitindex
	Bezugspunkt	Niederschlagsdaten an der Wetterstation in Berlin-Tempelhof
	Kumulations-periode	April – Juni
	Berechnung	$I_T^D = \sum_{t=1}^{13} \min \left( 0, \sum_{i=(t-1)7+1}^{t7} y_i - 7,4 \right)$
Optionstyp	(europäischer) Put	
Strike-Level $S$	-29,4 mm	
Tick-Size $V$	13,5 €/Indexpunkt	
Laufzeit $\Delta t$	1 Jahr (01.07.2006 bis 30.06.2007)	
Verfallszeitpunkt $T$	2007	
Auszahlung $F_T$	$\max \{-29,4 - I_T^D, 0\} 13,5$	

### 3.1.3 Bewertungsmethode

Die risikomindernde Wirkung, die durch den Einsatz des beschriebenen Wetterderivates erzielbar ist, wird durch einen Vergleich der Erlösverteilung im Winterweizen ohne und mit Derivat quantifiziert.

Im Fall ohne Derivat entspricht der auf den Zeitpunkt des Derivatserwerbs bezogene Erlös  $R_0^{ohne}$  (in €/ha) direkt dem Weizenertrag (in dt/ha) multipliziert mit dem Weizenpreis (in €/dt) und dem Diskontierungsfaktor:

$$R_0^{ohne} = Q_T(I_T) P e^{-r \Delta t} \quad (4)$$

Der Weizenertrag  $Q_T$  ist eine Funktion einer stochastischen Wettervariable  $I_T$ .  $P$  kennzeichnet den Weizenpreis,  $r$  den risikolosen Zinssatz und  $T$  den Verfallszeitpunkt bzw.  $\Delta t$  die Laufzeit des Derivats.

Im Fall mit Derivat ist der Erlös  $R_0^{mit}$  (in €/ha) wie folgt zu berechnen:

$$R_0^{mit} = R_0^{ohne} + F_T(I_T) e^{-rDt} - F_0 \quad (5)$$

Erwirbt der Landwirt pro Hektar Weizenanbaufläche ein Derivat, kommt er nach der Zahlung des Anschaffungspreises  $F_0$  neben dem Erlös aus der Weizenproduktion zusätzlich in den Genuss des Rückflusses aus dem Derivat  $F_T$ , dessen Höhe von der Wettervariable abhängig ist.

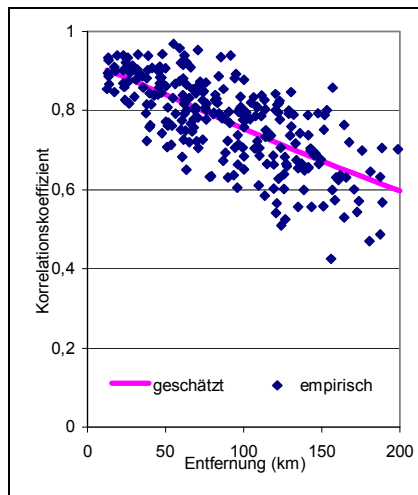
Will der Landwirt seine Erlöse in der Weizenproduktion durch den Einsatz einer Niederschlagsoption absichern, so muss er zunächst den Optionspreis aufwenden. Da die Optionen nicht öffentlich gehandelt werden, muss deren Preis bestimmt werden. Um die Schwierigkeiten zu umgehen, die mit der Bepreisung von Wetterderivaten verbunden sind, wird zur Bestimmung der Hedgingeffektivität der Preis der Option als „faire Prämie“ im versicherungsmathematischen Sinn ermittelt. Es wird also davon ausgegangen, dass der erwartete Gewinn aus dem Optionsgeschäft für beide Parteien gerade Null ist und keine Transaktionskosten anfallen. Der Optionspreis entspricht dann dem diskontierten Erwartungswert des Rückflusses der Option. Dieser kann z.B. auf der Grundlage der Verteilung des Niederschlagsindex durch eine stochastische Simulation ermittelt werden und beträgt für die hier betrachtete indexbasierte Versicherung 56,8 € je Kontrakt.

#### 3.1.4 Beurteilung der Hedgingeffektivität

Durch die Verteilung des Niederschlagsindex und den über die Produktionsfunktion geschätzten Zusammenhang zwischen Index und Ertrag ist es möglich, die Rückflüsse der Option unter Anwendung der stochastischen Simulation zu berechnen. Zu beachten ist, dass im Störterm der geschätzten Produktionsfunktion sowohl das Basisrisiko der Produktion als auch das geografische Basisrisiko zum Ausdruck kommen. Damit wird sowohl die räumliche Entfernung zwischen der Referenzwetterstation und dem Ort der Produktion als auch der zufallsbehaftete Zusammenhang zwischen Ertrag und Niederschlag berücksichtigt.

Die Hedgingeffektivität des betrachteten Derivats beträgt unter Berücksichtigung beider Basisrisiken nur 11%. Offensichtlich sind das Basisrisiko der Produktion und das geographische Basisrisiko sehr hoch. Das Scatterdiagramm in Abbildung 1 verdeutlicht den Zusammenhang der Korrelation zwischen dem Niederschlagsdefizitindex an unterschiedlichen Wetterstationen und der Entfernung zwischen den Wetterstationen.

Abbildung 1: Dekorrelationsanalyse für den Defizitindex

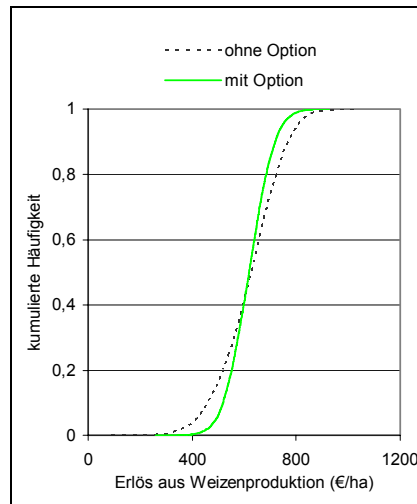


Das verwendete Wetterderivat könnte im betrachteten Beispielbetrieb bei vollständiger Vernachlässigung des Basisrisikos das Wetterrisiko für die Weizenproduktion völlig eliminieren. Realistischerweise wurde aber angenommen, dass sowohl der Zusammenhang zwischen Wetter und Ertrag zufallsbehaftet ist (Basisrisiko der Produktion) als auch, dass ein geographisches Basisrisiko existiert. Würde man ausschließlich das geographische Basisrisiko berücksichtigen, erhöht sich die Hedgingeffektivität deutlich und erreicht 49%.

Die Abbildung 2 veranschaulicht diesen Zusammenhang. Dargestellt ist die Erlösverteilung in der Weizenproduktion mit und ohne Derivat.

Bedenkt man neben der geringen Hedgingeffektivität die, in dieser Analyse nicht berücksichtigten, Transaktionskosten (z.B. Beschaffung von Wetterdaten, Gestaltung des unternehmensspezifischen Index) der das Derivat anbietenden Versicherung oder Bank, dann erscheint der Einsatz von Wetterderivaten als effektives Risikomanagementinstrument in der Getreideproduktion Nordostdeutschlands fraglich.

Abbildung 2: Erlösverteilung mit und ohne Wetterderivat bei Berücksichtigung des Basisrisikos



Im Prinzip könnte man das Basisrisiko reduzieren, indem man das Derivat explizit auf die Spezifika des jeweiligen Betriebes zuschneidet, was im Idealfall zu einer vollständigen Eliminierung des Wetterrisikos führt. Bezogen auf die vorgenommene Beispielkalkulation würde dies bedeuten, dass sich die zugrunde gelegte Wetterstation direkt am Produktionsort befindet und die Erträge zu 100% aus dem zugrunde gelegten Wetterindex abgeleitet werden können. Die gänzliche Entfernung der Basisrisiken wird in der Realität jedoch kaum möglich sein, doch kann man versuchen, diese zu reduzieren. Dies könnte bspw. bedeuten, dass man „bessere“ Wetterindizes nutzt, die neben der Niederschlagssumme auch die Temperaturentwicklung direkt „am Ort der Produktion“ berücksichtigen. Dies hätte allerdings zur Folge, dass man für jeden Betrieb bzw. unterschiedliche Standorte einen passenden Wetterindex bestimmen müsste. Außerdem wären zur Reduzierung des geographischen Basisrisikos weitere Referenzwetterstationen erforderlich. Der Vorteil geringerer Transaktionskosten gegenüber traditionellen Versicherungen<sup>1</sup> würde bei steigender Anpassung damit sukzessive erodiert.

<sup>1</sup> Auch traditionelle Versicherungen können Basisrisiken besitzen, die z.B. durch die unterschiedliche Genauigkeit der Erfassung von Wetterschäden entstehen. So besteht bei einer regionalen Ertragsgarantieversicherung ein geographisches Basisrisiko, da nicht die individuellen Betriebserträge die Kompensationsgrundlage bilden.

Standardisierte Wetterderivate können im Gegenzug günstiger angeboten werden. Jedoch steigt mit zunehmender Standardisierung das Basisrisiko an und reduziert damit die Hedgingeffektivität.

Vordergründig könnte man versucht sein, aus einer geringen Hedgingeffektivität, auf ein geringes Nachfragepotenzial zu schließen. Dies greift aber zu kurz und vernachlässigt - pointiert gesagt - den Unterschied zwischen Effektivität und Effizienz. Das tatsächliche Nachfragepotenzial ergibt sich erst aus der Kombination zwischen der Hedgingeffektivität des Wetterderivats und seinen Kosten. Aus Sicht der Landwirte könnte es ökonomisch höchst effizient sein, Derivate mit einer geringen Effektivität zu nutzen, wenn sie wenig kosten.

### 3.2 Zahlungsbereitschaft und Prämienforderung

In diesem Abschnitt wird gezeigt, wie man die Nachfrage eines einzelnen Landwirts für ein standardisiertes Wetterderivat innerhalb eines Risk-Programming Ansatzes bestimmen kann. Darüber hinaus wird der optimale bzw. umsatzmaximale Preis dieses Geschäfts aus Sicht des Anbieters bestimmt.

#### 3.2.1 Spezifikation des analysierten Wetterderivats

Im Folgenden wird ein Anbieter bzw. Underwriter (z.B. Versicherung oder Bank) unterstellt, der ein Wetterderivat in Form einer europäischen Put-Niederschlagsoption offeriert: Der Käufer der Option erhält eine Zahlung, wenn die zwischen April und Juni des nächsten Jahres an der Referenzwetterstation in Berlin-Tempelhof gemessene Niederschlagssumme unter einem vereinbarten Schwellenwert (dem Strike-Level) liegt. Über die Tick-Size, die den Geldbetrag pro mm Unterschreitung des Strike-Levels definiert, wird der wetterabhängige Gesamtzahlungsbetrag der Option bestimmt. Der Landwirt kann die Option am 01. Juli 2005 erwerben. Die Option erbringt am 30. Juni 2006, d.h. am Ende ihrer Laufzeit von einem Jahr, eine Versicherungsleistung, wenn die tatsächlich gemessene Niederschlagssumme unter der durchschnittlichen Niederschlagsmenge der Monate April-Juni der Jahre 1980 bis 2005 liegt (Strike-Level = 151.6 mm). Die Tick-Size wird auf 1 € je mm Unterschreitung des Strike-Level festgelegt.

Die Kontraktspezifikationen für die hier betrachtete Niederschlagsoption sind in Tabelle 5 zusammengefasst.

Tabelle 5: Spezifikation der betrachteten Niederschlagsoption - Kumulationsindex

		Put-Option
Niederschlagsindex	Bezeichnung	Kumulationsindex
	Bezugspunkt	Niederschlagsdaten an der Wetterstation in Berlin-Tempelhof
	Kumulationsperiode	Juni
	Berechnung	$I_T^K = \sum_{t=1}^{30} y_t$
Optionstyp	(europäischer) Put	
Strike-Level $S$	151,6 mm	
Tick-Size $V$	1 €/Indexpunkt	
Laufzeit $\Delta t$	1 Jahr (01.07.2005 bis 30.06.2006)	
Verfallszeitpunkt $T$	2006	
Auszahlung $F_T$	$\max(151,6 - I_T^K, 0) \cdot 1$	

### 3.2.2 Bewertungsmethode

Ausgangspunkt des hier vorgeschlagenen Bewertungsverfahrens ist ein Risk-Programming Ansatz zur Bestimmung des optimalen Produktionsprogramms unter Risiko. Vereinfacht gesagt, handelt es sich bei diesem Ansatz um ein Optimierungsverfahren, welches den Gesamtdeckungsbeitrag (GDB) eines betriebsspezifischen Produktionsprogramms maximiert. Die individuelle Einflussnahme auf dieses Produktionsprogramm ist durch die Berücksichtigung verschiedener Nebenbedingungen möglich. So können beispielsweise Fruchtfolgerestriktionen, Arbeitskräfteausstattung oder aber die Risikoeinstellung berücksichtigt werden.

Marktbasierte Risikomanagementinstrumente wie beispielsweise Wetterderivate ermöglichen aufgrund ihrer negativen Korrelation mit den Deckungsbeiträgen der „klassischen“ Produktionsverfahren, dass Landwirte rentablere und gleichzeitig riskantere Verfahren in ihr Produktionsprogramm aufnehmen können, ohne dabei das Risiko zu steigern. Der Kauf des Wetterderivats (und damit sein risikomindernder Effekt) wird dafür im vorgestellten Ansatz neben den eigentlichen Produktionsverfahren in das Set der möglichen Produktionsaktivitäten integriert.

Aufgrund der bekannten Probleme bei der empirischen Schätzung konsistenter Risikoeinstellungen wird auf das Konzept der stochastischen Dominanz zurückgegriffen (vgl. MÜßHOFF und HIRSCHAUER 2007(a)); d.h. die Gesamtdeckungsbeitragsschwankung des vom Landwirt zunächst geplanten



Produktionsprogramms ohne Derivat wird bei der Maximierung des Gesamtdeckungsbeitrages mit Derivat als Obergrenze ins Modell aufgenommen. Bei gegebenem Preis für ein Wetterderivat kann damit die Zahl der Kontrakte bestimmt werden, die ein rationaler Landwirt im gesamtbetrieblichen Kontext nachfragen würde.

Da für den Käufer einer Option die zukünftige Zahlung nicht negativ werden kann, ergibt sich ein positiver Erwartungswert der Rückzahlung. Bei einem Optionspreis in Höhe der fairen Prämie würde das Derivat für den Landwirt gerade so viel kosten, wie es ihm im Durchschnitt bringt. Unter Verwendung des risikolosen Zinssatzes (hier: 5% p.a.) ergibt sich eine faire Prämie von 16,85 € je Kontrakt. Der Preis, zu dem der Underwriter das Wetterderivat anbieten wird, ergibt sich aus der fairen Prämie zzgl. einem Aufpreis, der den Transaktionskosten, der Prämie für die Risikoübernahme und der Gewinnmarge Rechnung trägt. Diversifiziert der Landwirt sein Produktionsprogramm durch den Erwerb eines Derivats, so ist der erwartete Deckungsbeitrag dieser Aktivität nichts anderes als der mit einem negativen Vorzeichen versehene Aufpreis.

Wir untersuchen nun, welche Nachfrage in dem bereits in Abschnitt 3.1 exemplarisch betrachteten Betrieb bei unterschiedlichen Aufpreisen in der Produktionsperiode 2005/06 generiert wird. Der Erwartungswert und die Variabilität der Deckungsbeiträge sowie ihre Korrelation werden im Rahmen von Zeitreihenanalysen betriebsspezifischer Einzeldeckungsbeiträge der Jahre 1980 bis 2005 quantifiziert (vgl. MUßHOFF und HIRSCHAUER 2007(a)). Die Korrelation zwischen den Deckungsbeiträgen der einzelnen pflanzlichen Produktionsverfahren ist (mit Ausnahme des Körnermais) deutlich positiv, während die Korrelation mit der „Versicherungszahlung“ des Wetterderivats negativ ausfällt. Auf der Grundlage der Ergebnisse der Zeitreihenanalyse und des ohne Derivat empirisch geplanten Produktionsprogramms kann die Standardabweichung des GDB quantifiziert werden, die der Landwirt akzeptiert hat.

### 3.2.3 Beurteilung der Zahlungsbereitschaft und Prämienforderung

Der bei der vom Landwirt akzeptierten Standardabweichung von 100 493 € erwartete GDB ohne Derivat beträgt 287 410 €. Ohne Risikorestriktion könnte - bei einer Standardabweichung von 108 024 € - ein maximaler GDB von 294 700 € erzielt werden. Bei ausreichend hoher Hedgingeffektivität des Derivats könnte der Landwirt also einen um bis zu 7 290 € höheren GDB erzielen, ohne dass das von ihm ohnehin akzeptierte Risiko überschritten wird. Bei einem Derivatpreis in Höhe der fairen Prämie erzielt der Landwirt im Vergleich zur Situation ohne Derivat einen um 6 890 € höheren erwarteten GDB. Auch bei einem Aufpreis von Null reicht die Hedgingeffektivität des

Derivats also nicht aus, um die risikoreduzierende Maßnahme „Diversifikation“ durch den Einsatz von Wetterderivaten vollständig zu substituieren. Mit zunehmendem Aufpreis pro Derivat reduziert sich der Nutzen des Risikomanagementinstruments für den Landwirt und die Zahl der nachgefragten Kontrakte. Ab einem Aufpreis von 12,21 € wird keine Nachfrage mehr generiert.

In Tabelle 6 ist die Zahl der Wetterderivate dargestellt, die ein optimierender Landwirt bei unterschiedlichen Aufpreisen nachfragen würde, wenn man sicherstellt, dass die akzeptierte Standardabweichung von 100 493 € nicht überschritten wird (Konzept der stochastischen Dominanz zweiten Grades).

Bei einem Derivatpreis in Höhe der fairen Prämie erzielt der Landwirt im Vergleich zur Situation ohne Derivat einen um 6 890 € höheren erwarteten GDB. Auch bei einem Aufpreis von Null reicht die Hedgingeffektivität des Derivats also nicht aus, um die risikoreduzierende Maßnahme „Diversifikation“ durch den Einsatz von Wetterderivaten vollständig zu substituieren. Mit zunehmendem Aufpreis pro Derivat reduziert sich der Nutzen des Risikomanagementinstruments für den Landwirt und die Zahl der nachgefragten Kontrakte. Ab einem Aufpreis von 12,21 € wird keine Nachfrage mehr generiert.

Tabelle 6: Auswirkungen des Wetterderivats für Anbieter und Nachfrager

	Aufpreis pro Kontrakt (€)						
	0	2	4	6	8	10	≥12,21
Nachfrage des Landwirts (Stück)	1 528	1 092	791	490	259	96	0
Deckungsbeitrag der Versicherung aus dem Verkauf des Wetterderivats (€)	0	2 185	3 162	2 941	2 075	965	0
Erhöhung des erwarteten GDB durch den Erwerb des Wetterderivats (€)	6 890	4 361	2 451	1 181	441	101	0
Minimaler Gesamtnutzen aus der Einführung des Wetterderivats (€)	6 890	6 546	5 613	4 122	2 516	1 066	0

Aus der Sicht des Anbieters stellt sich die Frage, welcher Preis pro Kontrakt verlangt werden sollte, um den eigenen Deckungsbeitrag (Zahl verkaufter Kontrakte multipliziert mit dem Aufpreis pro Kontrakt) zu maximieren. Unter der Annahme, dass fixe (Transaktions-)Kosten pro Vertragspartner anfallen, entspricht das Deckungsbeitragsmaximum dem Gewinnmaximum. Wie die zweite Zeile der Tabelle 6 verdeutlicht, steigt der Deckungsbeitrag des Anbieters mit zunehmendem Aufpreis des Derivats zunächst an und sinkt

ab einem bestimmten Aufpreis wieder ab. Der optimale Aufpreis, den ein monopolistischer Anbieter mit Blick auf das betrachtete landwirtschaftliche Unternehmen fordern wird, beträgt 4,45 € pro Kontrakt. Mit anderen Worten: Wenn der Underwriter nur auf das Geschäft mit dem hier betrachteten Landwirt abzielen würde, ergäbe sich aus seiner Sicht ein optimaler Gesamtpreis von 21,30 € (faire Prämie von 16,85 € zzgl. Aufpreis von 4,45 €). Bei diesem Preis fragt der optimierend-diversifizierende Landwirt 717 Kontrakte nach und hat - im Vergleich zur Situation ohne Derivat - einen um 2 111 € höheren GDB. Der Underwriter erzielt einen Deckungsbeitrag von 3 190 €. Das bedeutet, dass das hier betrachtete einfache Niederschlagsderivat bei dem hier betrachteten Landwirt auch bei einem Aufpreis von 4,45 € (26,4% der fairen Prämie) noch eine beträchtliche Nachfrage generieren würde.

Angesichts dieses Modellergebnisses, das sogar bei relativ hohen Aufpreisen auf eine signifikante Nachfrage für Wetterderivate hindeutet, könnte es für Versicherungen und Landwirte also durchaus von Vorteil sein, wenn es zu einem Handel mit Wetterderivaten käme. Allerdings ist zu betonen, dass vor der Durchführung von spezifischen Marktstudien nicht gesagt werden kann, wie viel des hier bestimmten theoretischen Marktpotenzials tatsächlich realisiert werden kann.

## **4 Empirische Bestimmung der Zahlungsbereitschaft und Prämienforderung für Wetterversicherungen**

Dieses Kapitel stellt den Übergang von der theoretischen Analyse landwirtschaftlicher Versicherungssysteme in Kapitel 2 und 3 zur empirischen Bedarfsanalyse dar. Vor dem Hintergrund der in diesen beiden Kapiteln geschilderten Zusammenhänge wird in den beiden nächsten Abschnitten die Befragung der Landwirte und Versicherungsunternehmen vorgestellt.

### **4.1 Befragung der Versicherungen**

#### **4.1.1 Struktur der Befragung**

Die Befragung der Versicherungsunternehmen erfolgte in einem direkten Gespräch. Ein Interviewleitfaden half dabei, die Befragung zu strukturieren. Befragt werden insgesamt sechs Vertreter der Versicherungsindustrie. Im Einzelnen sind dies Vertreter vom Gesamtverband der Deutschen Versicherer (GDV), Landesbauernverband Sachsen, Münchener Rückversicherungsgesellschaft AG, Münchener und Magdeburger Agrarversicherung AG,

Schweizer Rückversicherungs Gesellschaft AG und der Vereinigten Hagel (VVaG).

Wie auch der Fragebogen für die Landwirte, setzt sich der Interviewleitfaden ebenfalls aus drei Teilen zusammen; allerdings liegt der Schwerpunkt hierbei auf Versicherungsmodellen, wie der Ertragsverlustversicherung gegen Mehrgefahren und der wetterindexbasierten Trockenheitsversicherung. Teil I behandelt zunächst die historischen Entwicklungen von Wetterversicherungen in Deutschland, um dann in Teil II konkrete Informationen, wie Aufbau und Funktionsweise von Absicherungsmöglichkeiten d.h. von Ertragsverlustversicherungen gegen Mehrgefahren bzw. in Teil III von wetterindexbasierten Versicherungen, zu erfragen. Dabei geht es darum, mit dem jeweiligen Versicherer Vor- und Nachteile, Prämienforderungen und Anwendungspotenzial der beiden Versicherungsprodukte zu diskutieren.

#### 4.1.2 Kosten der Versicherer und Prämienforderungen

Durch die geforderten Prämien der Versicherer sollen einerseits die tatsächlich anfallenden Schäden, aber auch die in diesem Zusammenhang anfallenden Kosten (z.B. Schadenerfassung, Rückversicherung) abgedeckt werden. Im Rahmen der Interviews wurden die Vertreter der Versicherungen gefragt, für welchen Preis sie eine schadenbezogene Versicherung gegen Trockenheitsschäden anbieten würden, wenn sie wüssten, dass im Durchschnitt der Jahre 100 €/ha/a an Auszahlungen an den Landwirt auf sie zukämen. Die Prämienhöhe für eine solche Versicherung liegt im Bereich zwischen 120-125 €/ha/a. In diesem Aufschlag von 20-25% auf die faire Prämie, der durch eine konkrete Nachfrage bei den Interviewpartnern in dieser Höhe bestätigt wurde, sind Risikoprämie, Transaktionskosten, Kapitalkosten und die Gewinnprämie enthalten. Der den Versicherungen hier vorgeschlagene Wert für die voraussichtlichen Auszahlungen von 100 €/ha/a ist dabei rein hypothetisch. Eine realistische Prämienhöhe für eine Trockenheitsversicherung lieferte die Münchener und Magdeburger Agrarversicherung AG, die sich vorstellen könnte, in den sog. Sog-Gebieten eine Trockenheitsversicherung für durchschnittlich 3-4% der Versicherungssumme anbieten zu können. Unter Sog-Gebieten versteht man in der Versicherungswirtschaft solche Regionen, in denen auf Grund des Schadenrisikos ein natürlicher Bedarf für ein bestimmtes Versicherungsprodukt besteht. Für den Fall von Trockenheitsversicherungen handelt es sich damit um die Regionen mit einem hohen Trockenheitsrisiko. Abzüglich des angegebenen Aufschlages von durchschnittlich 22,5% (Mittelwert des Aufpreises) ergibt sich damit eine faire Prämie von 2,4-3,3%. Bei dieser Angabe sind allerdings Selbstbehalte zwischen 20-30% kalkuliert.

Anschließend wurden die Befragten hinsichtlich des Einsparpotentials bei den Verwaltungskosten befragt, wenn statt einer Ertragsverlustversicherung ein vollständig wetterindexbasiertes Versicherungsprodukt zur Absicherung von Trockenheitsereignissen verwendet würde. Die Aussagen schwankten dabei zwischen Null und 95%. Vertreter der Rückversicherungsgesellschaften gehen von mindestens 50% Einsparpotential aus. Das fehlende Einsparpotential wird mit den vermutlich hohen Forschungs- und Entwicklungskosten sowie durch die höheren Kosten für die Etablierung des Produktes mittels einer geeigneten Marketingstrategie begründet, während sich das hohe Einsparpotential u.a. aus der Möglichkeit herleitet, die Personalkosten z.B. des Außendienstes für die Schadenerfassung stark reduzieren zu können.

#### 4.1.3 Wetterindexbasierte Versicherungsprodukte aus Sicht der Versicherer

Wie im zweiten Kapitel dieser Arbeit gezeigt werden konnte, stellen wetterindexbasierte Versicherungsprodukte ein relativ neues Instrument für das landwirtschaftliche Versicherungswesen dar. Dies gilt insbesondere für niederschlagsbezogene Indices, die, nicht wie temperaturbezogene Indices, bereits in standardisierten Kontrakten international gehandelt werden (vgl. MUßHOFF et al. 2005). Dementsprechend heterogen ausgeprägt ist auch der Kenntnisstand indexbezogener Versicherungsansätze. So hatte jeder der Interviewten eine etwas andere Vorstellung zum Aufbau eines wetterindexbasierten Versicherungsproduktes. Keiner der Vertreter der beiden interviewten Hagelversicherer gab an, dass bei der Entscheidungsfindung für eine geeignete Versicherungsform zur Mehrgefahrenabsicherung wetterindexbasierte Ansätze ernsthaft diskutiert wurden. Dies ist insofern nicht verwunderlich, da die Anfänge der Konzeption von Mehrgefahrenversicherungen in Deutschland Ende der 1990er Jahre stattfanden; also zu einer Zeit, zu der Wetterderivate erstmals international gehandelt wurden (vgl. PRETTENTHALER et al. 2006). Neben dem damaligen Kenntnisstand beeinflusst(en) weitere Faktoren diese Entscheidung.

So wird u.a. die Unternehmensphilosophie genannt, durch welche sich beispielsweise die Vereinigte Hagel VVaG zur Pflege eines möglichst intensiven Kundenkontaktes und zur Wahrung des solidarischen Gedankens ihres Versicherungsvereins auf Gegenseitigkeit (VVaG) verpflichtet sieht. Dieser Kundenkontakt kommt hauptsächlich durch das Zusammentreffen von Landwirten und Schadengutachtern zu Stande, welcher bei einer nicht mehr notwendigen Schadenbeurteilung vor Ort, durch ein wetterindexbasiertes Versicherungsprodukt, entfallen würde. Darüber hinaus wäre dies im Allgemeinen nur schwer mit der grundsätzlichen Funktionsweise einer individuellen Schadenregulierung, wie ihn die Hagelversicherer anstreben, vereinbar.

Ein weiteres Argument liefern die Münchener und Magdeburger Agrarversicherung AG und die Vereinigte Hagelversicherung VVaG, die in der Aufnahme wetterindexbasierter Ansätze in das Angebotsportefeuille auch bürokratische Hürden sehen. Da sich die schadenbezogenen Ansätze der bisher entwickelten Ertragsverlustversicherungen gegen Mehrgefahren beider Unternehmen aus den Prinzipien der Hagelversicherung ableiten, ist dadurch deren rechtliche Legitimation als Hagelversicherer nicht in Frage gestellt. Diese müsste durch das Angebot wetterindexbasierter und damit grundsätzlich verschiedener Versicherungsprodukte zumindest überdacht und gegebenenfalls durch das Bundesamt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin) genehmigt werden.

Von den Versicherern wird auch angemerkt, dass es schwierig sei, für alle Wetterereignisse geeignete Indices zu finden, die in der Summe eine ausreichende Absicherung der Landwirte gegen Wettergefahren ermöglichen. Dadurch würde sich auch das Einsparpotential durch die Verwendung wetterindexbasierter Ansätze insofern reduzieren, dass der Außendienst für die Schadenerfassung weiterhin parallel alle nicht über einen Index abgesicherten Schäden bewerten müsste.

Ein weiterer, wichtiger Aspekt wurde sowohl von der Vereinigten Hagel VVaG als auch von der Münchener und Magdeburger Agrarversicherung AG angesprochen und betrifft die Seite der Rückversicherer. Diese müssten demnach zuallererst von einem Versicherungskonzept überzeugt sein, um dieses zu verträglichen Konditionen rückzuversichern. Im Regelfall beziehen sich die Rückversicherungen bei ihren Schadenkalkulationen auf die Versicherungskonzepte ihrer Zedenten, denn diese haben zunächst die Nachweispflicht über den entstandenen Schaden. Zwar besitzen die Rückversicherungen auch eigene Ansätze zur Schadensschätzung, doch dienen diese eher als Frühwarnsystem, um beispielsweise rechtzeitig genügend Rücklagen mobilisieren zu können. Aus diesem Grund werden die Rückversicherer bereits bei der Konzeption eines neuen Versicherungsproduktes mit einbezogen. In Abhängigkeit von deren Risikoeinschätzung werden, darauf basierend, die Rückversicherungsprämien kalkuliert. Ein klar erkennbares und realistisch kalkuliertes Versicherungskonzept der Versicherer senkt damit die Risikoaufschläge der Rückversicherung auf die Prämien und somit letztendlich die Gesamtkosten des angebotenen Versicherungsprodukts für den Landwirt. Eine Nachfrage bei der Münchener Rück Versicherung AG zu wetterindexbasierten Versicherungsprodukten ergab eine prinzipielle Offenheit für solche Produkte, diese müssten aber eine möglichst hohe Korrelation (>80%) zum versicherten Produkt (z.B. Ertrag) aufweisen. Ähnlich äußerten sich weitere Vertreter der Rückversicherungsindustrie, demnach sei das verbleibende Basisrisiko wetterindexbasierter Produkte einer der Hauptgründe, warum sich diese Produkte derzeit kaum auf dem landwirtschaftlichen Versiche-

rungsmarkt etabliert haben. Daneben seien auch, bedingt durch die Neuartigkeit wetterindexbasierter Versicherungen, die Vorteile dieses Ansatzes noch zu wenig bekannt. Erst in den letzten 3-4 Jahren erfolgte im landwirtschaftlichen Bereich eine verstärkte Auseinandersetzung mit diesem Thema.

Hinsichtlich der Absicherung von Trockenheitsereignissen im Rahmen der beiden vorgestellten Ansätze der Versicherer zur Absicherung von Mehrgefahren für Deutschland (Kapitel 2) sei an dieser Stelle angemerkt, dass beide Versicherer aus unterschiedlichen Gründen Probleme bei der Schadenbewertung einräumen. Diese Probleme ergeben sich einerseits durch die bereits weiter oben angedeutete schwierige Bewertung von großflächig auftretenden (und damit hohe Auszahlungen verursachende) Wetterschäden, wie dies für Trockenheitsereignisse zumeist der Fall ist. Andererseits stellt die regionale Eingrenzbarkeit von Trockenheitsereignissen<sup>2</sup> ein nicht unerhebliches Problem für die Finanzierung des Versicherungsproduktes dar, da auf Grund der hohen Risikoexposition die Prämien entsprechend hoch sein müssen. Aber auch die Möglichkeit, Trockenheitsereignisse über eine, für alle Versicherungsnehmer mit gleichen Kosten verbundene Erweiterung der Hagelversicherung, mitzuversichern, wie von der Münchener und Magdeburger Agrarversicherung AG angeboten, reicht allein nicht aus, eine ausreichende Nachfrage zu erzeugen, wenn die Versicherungsbedingungen nicht angemessen gestaltet sind. So sind nach Angaben eines Interviewpartners nicht das fehlende Interesse, sondern die hohen Selbstbehalte bei den angebotenen Versicherungsprodukten, die je nach Unternehmen 20-30% betragen, die Ursache, warum viele Landwirte vor einer Absicherung von Trockenheitsereignissen bisher zurückschrecken.

## 4.2 Befragung der Landwirte

### 4.2.1 Struktur der Befragung

Die Befragung der Landwirte erfolgte mittels eines strukturierten Fragebogens, welcher bei einer Rücklaufquote von ca. 31% von insgesamt 249 landwirtschaftlichen Betrieben der Bundesländer Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern beantwortet wurde. Es wurden neben allgemeinen Betriebsdaten auch wetterbezogene Besonderheiten der Produktion erfragt.

---

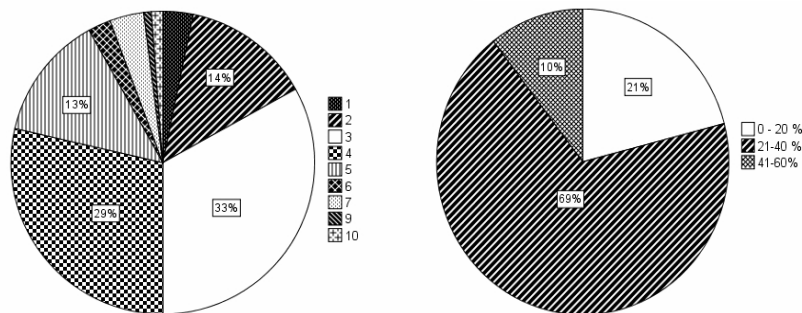
<sup>2</sup> Trockenheitsereignisse treten besonders in solchen Regionen auf, in denen die Kombination aus zeitlicher Niederschlagsverteilung und Wasserhaltevermögen der Böden (nFK) besonders ungünstig ist. Dies ist z.B. in weiten Teilen Brandenburgs und Mecklenburg-Vorpommern der Fall.

So gliedert sich dieser Fragebogen in I) Allgemeine Angaben zum Betrieb, II) Risikomanagement und III) Wetterrisiko. Die Angaben aus Teil I geben z.B. Auskunft über die geographische Lage und Standortfaktoren der befragten Unternehmen. Durch Teil II können Informationen zur Risikoeinstellung und zum Risikomanagement des Unternehmers gewonnen werden. Mit Teil III wird die Risikoexposition, d.h. die Betroffenheit der Landwirte durch Trockenheitsereignisse, evaluiert. Weiterhin werden in diesem Teil des Fragebogens den Landwirten die beiden Versicherungstypen, Ertragsverlustversicherung gegen Mehrgefahren und wetterindexbasierte Trockenheitsversicherung, kurz vorgestellt. Die Zahlungsbereitschaft für diese Versicherungsprodukte wird ebenfalls erfragt.

#### 4.2.2 Bedarf für Wetterversicherungen

Das Durchschnittsalter der Betriebsleiter der befragten Unternehmen liegt bei 48 Jahren, die durchschnittliche Betriebsgröße beträgt 695 ha, die durchschnittliche Ackerqualität 36 Bodenpunkte, der durchschnittliche Jahresniederschlag 518 mm und der durchschnittliche Winterweizenertrag 65 dt/ha. Einen Überblick, wie häufig die befragten Landwirte durch Trockenheitsereignisse betroffen sind, liefert Abbildung 3 links.

Abbildung 3: Betroffenheitshäufigkeit (links) und Ertragsverluste durch Trockenheitsereignisse (rechts)



Dabei zeigt sich, dass jeder der Befragten mindestens einmal innerhalb der vergangenen zehn Jahre durch Trockenheitsereignisse betroffen war; 50% der Befragten gaben an, mehr als dreimal betroffen gewesen zu sein; 88% der Fälle waren gar zwischen zwei und fünfmal. Dementsprechend wichtig schätzen die Landwirte auch das Ertragsrisiko durch Trockenheitsereignisse ein, das für 80% der Befragten das wichtigste ertragsrelevante Wetterereignis darstellt, gefolgt von Hagel (55%), Temperatur (49%) und



Sturm (25%).

Das Betroffenheitsausmaß durch Trockenheitsereignisse ist in Abbildung 3 rechts dargestellt. Hierbei wird deutlich, dass 69% der Befragten im Falle des Auftretens von Trockenheit zwischen 20 und 40% des Ertrages verloren. Insgesamt erlitten 90% der Landwirte in Trockenheitsperioden Ertragseinbußen zwischen null und 40%; 10% der Befragten gaben eine Schädigung von 40-60% an. Aus der Umfrage geht auch hervor, dass keiner der Befragten Ertragsverluste von über 60% der erwarteten Erträge zu verzeichnen hatte.

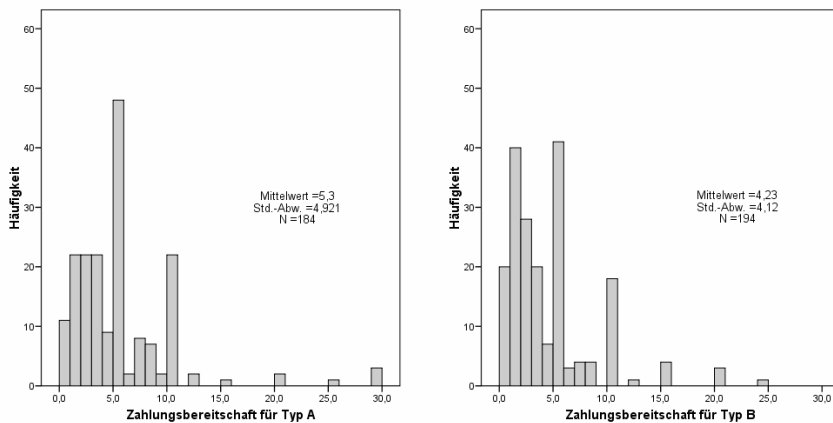
Vor diesem Hintergrund ergibt sich ein beachtliches Interesse an einer Versicherung gegen Trockenheitsereignisse. Demnach haben lediglich 6% der befragten Landwirte kein Interesse an einer solchen Versicherung. 26% der restlichen Befragten zeigen hingegen ein grundsätzliches Interesse für eine solche Versicherung; eine Mehrheit von 68% macht ihre Entscheidung an den Konditionen der vorgeschlagenen Versicherung fest.

Für den möglichen Versicherungstyp einer Trockenheitsversicherung wurden den Befragten zwei Alternativen vorgeschlagen. Mit Typ A würden im Falle eines Trockenheitsereignisses die Ertragsverluste, ähnlich einer Hagelversicherung, ganz oder teilweise ausgeglichen werden. Bei einer solchen Ertragsverlustversicherung müsste eine betriebsindividuelle Schadenbewertung erfolgen. Mit Typ B, einem wetterindexbasierten Ansatz, erfolgt eine Kompensationszahlung, wenn bestimmte Temperatur- oder Niederschlagsgrenzwerte unterschritten werden. Die Kompensationszahlung würde bei diesem Typ unabhängig vom tatsächlichen Schaden erfolgen und sich eine Schadenbewertung daher erübrigen. So kommt für 52% der Befragten nur eine gänzliche oder teilweise Kompensation der Schäden im Rahmen einer Ertragsverlustversicherung gegen Mehrgefahren in Frage; 26% würden sich statt dessen lieber im Rahmen einer wetterindexbasierten Versicherung gegen Trockenheitsereignisse absichern. Für 17% der Landwirte sind beide Versicherungstypen gleichermaßen attraktiv, und nur 5% würden sich durch keinen der beiden Versicherungstypen absichern.

In Abbildung 4 sind die Verteilungen der von den Landwirten gemachten Angaben zur Zahlungsbereitschaft in % der erwarteten Erlöse für beide Versicherungstypen dargestellt. Im Fragebogen wurde zu Versicherungstyp A noch bemerkt, dass die Schäden im Rahmen der Ertragsverlustversicherung gegen Mehrgefahren vollständig ersetzt werden könnten, d.h. ohne Selbstbehalte zu berücksichtigen. Zu Typ B wurde den Befragten eine Beispielsituation dargelegt und die Funktionsweise dieses Versicherungstyps auch anhand eines Auszahlungsdiagramms veranschaulicht. So ergibt sich für Typ A eine durchschnittliche Zahlungsbereitschaft von 5,3% und für Typ B von 4,2%. Der t-Test verdeutlicht die Signifikanz des Unterschiedes beider Mittelwerte (Irrtumswahrscheinlichkeit 1%). Dieser ergibt sich insbesondere dadurch, dass

für eine Versicherung des Typs B fast dreimal mehr der Befragten bereit sind, zwischen 2% und 5% ihrer erwarteten Erlöse zu zahlen als für Typ A. Dem gegenüber steht allerdings ein deutlicher Unterschied im Bereich >5% Zahlungsbereitschaft. Hier zeigt sich, dass für einen durch die Hagelversicherung bekannten Versicherungsansatz deutlich mehr der Befragten eine höhere Zahlungsbereitschaft besitzen als für einen wetterindexbezogenen Ansatz.

Abbildung 4: Verteilung der Zahlungsbereitschaft für eine Ertragsverlustversicherung gegen Mehrgefahren-Typ A (links) und für eine wetterindexbasierte Versicherung-Typ B (rechts)



#### 4.2.3 Interpretation der Befragungsergebnisse

Der nur geringe Unterschied der Zahlungsbereitschaft für die beiden Versicherungsprodukte, wetterindexbasierte Trockenheitsversicherung und Ertragsverlustversicherung gegen Mehrgefahren, lässt vermuten, dass für die Absicherung von Trockenheitsereignissen vor allen anderen Gefahren der größte Bedarf besteht. Die nur wenig höhere Zahlungsbereitschaft von 1,1% für die Ertragsverlustversicherung gegen Mehrgefahren, die Ertragsverluste durch Trockenheitsereignisse vollständig kompensieren würde, impliziert, dass ein Landwirt lediglich bereit ist, 20-25% der angegebenen Zahlungsbereitschaft für alle weiteren Gefahren wie z.B. Hagel, Sturm und Auswinterung zu zahlen. Vor diesem Hintergrund scheint die Entwicklung eines ausschließlich für die Absicherung von Trockenheitsereignissen gestalteten Versicherungsproduktes gerechtfertigt. Auch die Wichtung verschiedener ertragsrelevanter Wetterereignisse durch die Landwirte, bei der Trockenheitsereignisse gefolgt von Hagel an erster Stelle stehen, stützen diese Vermutung. Die vorgeschlagene Ertragsverlustversicherung gegen Mehrgefahren bezieht sich

auch auf einen vollständigen Ausgleich der Schäden, daher liegt die Vermutung nahe, dass eine Berücksichtigung von Selbstbehalten, die im landwirtschaftlichen Versicherungswesen die Regel sind, diese Differenz der Zahlungsbereitschaften zugunsten der Indexversicherung verringern würde.

Unabhängig vom Versicherungstyp, ergibt sich so eine Diskrepanz zwischen dem tatsächlich realisierten, durchschnittlichen Ertragsverlust von 13,5% durch Trockenheitsereignisse und der Zahlungsbereitschaft für die beiden vorgeschlagenen Versicherungsprodukte. Die realisierten Ertragsverluste entsprechen letztendlich der fairen Prämie. Unter Berücksichtigung des geforderten Aufpreises der Versicherungsunternehmen von durchschnittlich 22,5% (20 – 25%) auf die faire Prämie steht den beiden Zahlungsbereitschaften von 4,2%<sub>index</sub> und 5,3%<sub>mgv</sub> eine Prämienforderung der Versicherer von 16,5% gegenüber. In Tabelle 7 sind Zahlungsbereitschaft und Prämienforderung für beide Versicherungsprodukte gegenübergestellt. So liegt der Unterschied zwischen Prämienforderung und Zahlungsbereitschaft für eine indexbezogene Trockenheitsversicherung bei 12,4% und für eine Versicherung, die neben anderen Gefahren auch Trockenheitsereignisse mit absichert, bei 11,2%. Für letztere sind bei der Prämienkalkulation ausschließlich Trockenheitsschäden berücksichtigt, nicht jedoch die durch alle weiteren versicherten Gefahren des Produktes auftretenden Schäden. Die für ein solches Versicherungsprodukt geforderte Prämie dürfte darum noch um einiges höher liegen und die Differenz weiter vergrößern. Bei der Ertragsverlustversicherung gegen Mehrgefahren wird auch davon ausgegangen, dass eine vollständige Schadenkompensation erfolgt.

*Tabelle 7: Zahlungsbereitschaft und Prämienforderung*

Versicherungsprodukt	Zahlungsbereitschaft (ZB) in % der Versicherungssumme	faire Prämie (FP) in %	FP+ 22,5% Aufpreis = Prämienforderung (PF) in %	PF-ZB	Anteil der ZB an PF in %
index	4.2	13.5	16.54	12.34	25.40
mgv	5.3	13.5	16.54	11.24	32.05

So sind die Landwirte bereit, für eine Trockenheitsversicherung lediglich ca. 25% und für eine Ertragsverlustversicherung gegen Mehrgefahren ca. 32% der geforderten Prämie zu zahlen. Vor dem Hintergrund der durch Trockenheit realisierten Schäden überrascht dieses Ergebnis. Eine mögliche Ursache dafür könnte sein, dass die Landwirte durch die erfahrenen Trockenheitsschäden möglicherweise nicht in ihrer Existenz bedroht sind und staatliche Nothilfen ausreichen, die Folgen von Extremwetterereignissen aufzufangen. Oder aber die angegebene Zahlungsbereitschaft ist bewusst niedrig angegeben, da die Landwirte wissen, dass ihre Angaben auch von den potentiellen Anbietern von Trockenheitsversicherungen zur Kenntnis

genommen werden. Auch besitzen die Landwirte noch keine genauen Informationen darüber, wie die Versicherungsverträge letztendlich aussehen werden und sind dadurch möglicherweise eher verhalten, wenn es um die Angabe der Zahlungsbereitschaft geht. Denn 68% der Landwirte machen ihre Entscheidung für oder gegen eine Trockenheitsversicherung von den Konditionen abhängig. Möglicherweise haben aber auch die Landwirte, die durch ihre Erfahrungen als Kunden der Hagelversicherer geprägt sind, den vorgestellten Versicherungsprodukten einen reinen Absicherungscharakter zugeschrieben und übersehen, dass die Schadenkompensation vollständig und ohne Selbstbehalte erfolgt. In diesem Fall würde die angegebene Zahlungsbereitschaft dem Aufpreis auf die faire Prämie entsprechen und die Zahlungsbereitschaft die Prämienforderung sogar überkompensieren.

#### 4.2.4 Erklärung der Zahlungsbereitschaft

Die Zahlungsbereitschaft für die beiden Versicherungstypen, Ertragsverlustversicherung gegen Mehrgefahren und wetterindexbasierte Trockenheitsversicherung stellt eine wichtige Determinante für deren Anwendungspotential dar.

Ziel der folgenden Analyse ist es, die Zahlungsbereitschaft für beide Versicherungstypen durch einen linear-funktionalen Zusammenhang zu beschreiben. Die Entscheidung für die Regressoren beruht dabei auf Vorüberlegungen, die durch eine Faktorenanalyse gestützt werden. Eine Faktorenanalyse dient u.a. dazu, aus einer Vielzahl von Einflussfaktoren solche mit gleicher Wirkungsrichtung zu identifizieren und diese gegebenenfalls zusammenzufassen. Insgesamt werden zwei Faktoren, Risikoeinstellung und Risikoexposition, zur Erklärung herangezogen, die sich aus den Fragen in Teil II (Risikomanagement allgemein) und Teil III (Wetterrisiko) des Fragebogens der Landwirte ergeben. Auch nach MUßHOFF und HIRSCHAUER 2007(b) ist die individuelle Risikoeinstellung ein wichtiger Einflussfaktor für die Zahlungsbereitschaft von Trockenheitsversicherungen.

Der Regressor Risikoeinstellung wird durch die absolute Zahl an Absicherungsmaßnahmen approximiert, die der Landwirt sowohl gegen Preis als auch gegen Wetterrisiken vornimmt.

Der Faktor Risikoexposition ist das Produkt aus der Häufigkeit der Betroffenheit durch Trockenheitsereignisse und den dadurch erlittenen durchschnittlichen, prozentualen Verlusten der Erntemenge. Hintergrund hierfür ist, dass eine stärkere Risikoexposition für ein schädigendes Wetterereignis dazu führt, sich gegen dieses abzusichern.

Das zu schätzende lineare Regressionsmodell hat die Form:

$$ZB = a \text{ Risikoeinstellung} + b \text{ Risikoexposition} + e \quad (6)$$

Dabei handelt es sich um eine lineare Funktion ohne Konstante,  $a$  und  $b$  bezeichnen die zu schätzenden Parameter und  $e$  den Störterm des Modells. Für die indexbezogene Trockenheitsversicherung und die Ertragsverlustversicherung gegen Mehrgefahren wird jeweils eine separate Funktion geschätzt. Die Schätzung der beiden Funktionen erfolgt mittels der Methode der Kleinsten Quadrate. Die Schätzergebnisse sind in Tabelle 8 dargestellt.

Tabelle 8: Schätzergebnisse des Regressionsmodells

	$R^2$	Parameter		Parameterwert	Signifikanzniveau
Index	50,7%	$a_{index}$	Risikoeinstellung	0,168	1%
		$b_{index}$	Risikoexposition	0,123	1%
mgv	52,8%	$a_{mgv}$	Risikoeinstellung	0,254	1%
		$b_{mgv}$	Risikoexposition	0,112	5%

In Tabelle 8 wird ersichtlich, dass sowohl für die Ertragsverlustversicherung gegen Mehrgefahren als auch für die wetterindexbasierte Trockenheitsversicherung alle geschätzten Parameter bei einer angenommenen Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% signifikant sind. Somit hängt in beiden Fällen die Zahlungsbereitschaft von der Risikoeinstellung und der Risikoexposition ab. Während die  $b$ -Parameter, die den Einfluss der Risikoexposition auf die Zahlungsbereitschaften verdeutlichen, sich in beiden Fällen kaum unterscheiden, liegt ein deutlicher Unterschied der geschätzten  $a$ -Parameter und damit des Einflusses der Risikoeinstellung vor. Mit steigender Risikoaversion nimmt die Zahlungsbereitschaft für eine Ertragsverlustversicherung gegen Mehrgefahren stärker zu als die für eine indexbezogene Trockenheitsversicherung. Dieses Ergebnis überrascht kaum, denn ein risikoaverser Landwirt wird eher an einer vollständigen Kompensation seines Schadens, wie im Falle der hier vorgeschlagenen Mehrgefahrenversicherung, interessiert sein als an einem Versicherungsprodukt, das den entstandenen Schaden möglicherweise nur teilweise ausgleicht. Setzt man für die Faktoren Risikoeinstellung und Risikoexposition die Durchschnittswerte ein und multipliziert diese mit den geschätzten Parametern, so ergibt sich der prozentuale Beitrag der einzelnen Komponenten zur Zahlungsbereitschaft. Dieser ist für die Risikoexposition annähernd gleich mit  $1,65\%_{index}$  und  $1,50\%_{mgv}$  und für die Risikoeinstellung mit  $2,44\%_{index}$  und  $3,70\%_{mgv}$  deutlich unterschiedlich. Allein auf Grund ihrer Risikoeinstellungen sind die Landwirte damit bereit, durchschnittlich ca. 1,3% ( $=3,7-2,44$ ) der Versicherungssumme mehr für eine Ertragsver-

lustversicherung gegen Mehrgefahren zu zahlen als für eine wetterindexbasierte Trockenheitsversicherung. Der prozentuale Beitrag der Risikoexposition zur Zahlungsbereitschaft verschiebt die Gesamtdifferenz zu Gunsten der wetterindexbasierten Trockenheitsversicherung, da die Zahlungsbereitschaft mit steigender Risikoexposition für diese leicht stärker ansteigt als für die Ertragsverlustversicherung gegen Mehrgefahren. Der hauptsächliche Anteil der Differenz der durchschnittlichen Zahlungsbereitschaft von ca. 1,1% zwischen beiden Versicherungstypen resultiert jedoch aus dem stark unterschiedlichen Einfluss der Risikoeinstellung.

## **5 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen**

In der vorliegenden Arbeit werden die Möglichkeiten des Managements von Trockenheitsrisiken mittels marktbasierter Risikomanagementinstrumente untersucht. Konkret werden wetterindexbasierte und traditionelle Versicherungsansätze betrachtet. Es werden einerseits 249 Brandenburger und Mecklenburger Landwirte und andererseits verschiedene Vertreter der Versicherungsindustrie u.a. zum Interesse und zur Zahlungsbereitschaft bzw. zu Prämienforderungen für Wetterversicherungen befragt. Eine normative Analyse zur theoretischen Zahlungsbereitschaft für indexbezogene Trockenheitsversicherungen ging den empirischen Untersuchungen voraus. Weiterhin erfolgte eine statistische Analyse der empirisch ermittelten Zahlungsbereitschaft der Landwirte hinsichtlich des Einflusses von Risikoexposition und Risikoeinstellung.

### Gegenüberstellung von Mehrgefahren- und Wetterindexversicherung

Traditionelle Versicherungen gegen einzelne, katastrophenähnliche Wetterereignisse (z.B. Hagel) und Mehrgefahrenversicherungen sind wirkungsbezogen, d.h. Zahlungen werden aus einem festgestellten, durch das (die) versicherte(n) Wetterereignis(se) ausgelösten Erlösausfall abgeleitet. Ein Versicherungsnehmer muss also den entstandenen Schaden nachweisen bzw. begutachten lassen, um Versicherungsleistungen zu erhalten. Wetterindexbasierte Versicherungen führen im Unterschied dazu in Abhängigkeit vom Wert der objektiv messbaren Wettervariablen zu einer mehr oder weniger hohen Auszahlung. Sie sind also ursachenbezogen und weisen deshalb gegenüber klassischen Versicherungspolice(n) administrative Vorteile auf. Darüber hinaus sind wetterindexbasierte Versicherungen im Gegensatz zu Versicherungskontrakten nicht von der Moral-Hazard-Problematik betroffen.

Ein mögliches Anwendungshemmnis von wetterindexbasierten Versicherungen ist in dem als Basisrisiko bezeichneten Restrisiko zu sehen, das beim Landwirt verbleibt und darin besteht, dass Ertrags- bzw. Erlösschwankungen

nicht genau durch entsprechende Rückflüsse des Risikomanagementinstruments kompensiert werden. Ursächlich für das Basisrisiko ist zum einen, dass individuelle Ertragsschwankungen im Allgemeinen nicht perfekt mit dem relevanten Wetterindex korreliert sind (Basisrisiko der Produktion). Zum anderen besteht ein geografisches Basisrisiko. Damit ist in diesem Zusammenhang das nicht versicherbare Risiko gemeint, das sich aus der Differenz des Wettergeschehens am Referenzpunkt der Messung und dem Ort der landwirtschaftlichen Produktion ergibt.

Wie die Ergebnisse der empirischen Untersuchung zeigen, existiert grundsätzlich ein starkes Interesse seitens der Landwirte, sich gegen Trockenheitsrisiken abzusichern. Dabei ist den Landwirten ein ihnen durch die Hagelversicherung vertrauter Versicherungsansatz monetär mehr wert als ein neuartiges, wetterindexbasiertes Versicherungsprodukt. Die statistische Analyse der Befragungsergebnisse zeigt, dass der wesentliche Unterschied zwischen den beiden Zahlungsbereitschaften aus dem Einfluss der Risikoeinstellung resultiert. Demnach vergrößert sich mit steigender Risikoaversion die Zahlungsbereitschaft für ein auf traditionellen Bewertungsansätzen beruhendes Versicherungsprodukt stärker als für ein wetterindexbasiertes Versicherungsprodukt, während für beide Versicherungsprodukte der Einfluss der Risikoexposition nahezu gleich ist.

Die Befragung der Versicherungsindustrie ergab, dass auch auf dieser Seite ein starkes Interesse an effizienten und kostengünstigen Konzepten zur Absicherung von Wetterrisiken besteht, sich mit indexbasierten Ansätzen bisher allerdings wenig auseinandergesetzt wurde. Der potenzielle Vorteil wetterindexbasierter Versicherungen bei der Reduzierung der Verwaltungs- und Transaktionskosten gegenüber Ertragsverlustversicherungen beträgt 24% (MÜNCHENER UND MAGDEBURGER AGRARVERSICHERUNG AG 2006)<sup>3</sup>. Darüber hinaus können indexbasierte Wetterversicherungen auch dazu dienen, Risiken der Primärversicherungen auf den Kapitalmarkt zu transferieren und auf diese Weise die Rückversicherungskosten zu mindern.

#### Ausgestaltung von Versicherungsverträgen

Wichtige Steuergrößen für die Nachfrage nach Risikomanagementinstrumenten sind der Preis und die Wirksamkeit einer Versicherung. Mit Blick auf den Preis ist zu beachten, dass nicht allein die faire Prämie entscheidend ist, sondern insbesondere auch der Aufpreis: Wenn ein Landwirt weiß, dass er durchschnittlich 30% Ertragsverluste jedes Jahr erfährt, dann wird er kaum zögern, eine Versicherung abzuschließen, die jährlich 30% der Versiche-

---

<sup>3</sup> Darin noch nicht berücksichtigt ist das Einsparpotential durch einen reduzierten Verwaltungsapparat.

rungssumme kostet und den entstandenen Schaden vollständig kompensiert. Schließlich würde er dann durchschnittlich genauso viel Prämie zahlen, wie er an Versicherungsleistung erhält.

Im Rahmen einer normativen Analyse der theoretischen Zahlungsbereitschaft für wetterindexbasierte Produkte (vgl. Kapitel 3) wurde gezeigt, dass (rationale) Landwirte auch für Instrumente mit einem hohen Basisrisiko bei einem aus der Sicht eines (monopolistischen) Versicherers gewinnmaximalen Aufpreis von 26% der fairen Prämie noch eine signifikante Nachfrage besitzen. Nach Angaben der befragten Versicherer beträgt der Aufpreis für klassische Agrarversicherungen 20-25% auf die faire Prämie. Da davon auszugehen ist, dass die Transaktionskosten für (standardisierte) wetterindexbasierte Versicherungen geringer als bei klassischen Versicherungen sind, könnte es für Versicherungen und Landwirte also durchaus von Vorteil sein, wenn es zu einem Handel mit wetterindexbasierten Produkten käme. Oder anders herum formuliert: Wetterindexbasierte Versicherungen könnten mit einem deutlich geringeren Aufpreis angeboten werden als klassische Versicherungen und somit auch für Nachfrager interessant sein, bei denen eine vergleichsweise geringe Risikoaversion und/oder Betroffenheit vorliegt.

Im Prinzip könnte man das Basisrisiko von wetterindexbasierten Instrumenten reduzieren, indem man das Produkt explizit auf die Spezifika des jeweiligen Betriebes zuschneidet. Dies könnte bspw. bedeuten, dass man komplexe Wetterindizes nutzt, die die Niederschlagssumme, den zeitlichen Anfall des Niederschlags und die Temperaturentwicklung direkt „am Ort der Produktion“ berücksichtigen. Dies hätte allerdings zur Folge, dass man für jeden Betrieb bzw. unterschiedliche Standorte einen passenden Wetterindex bestimmen müsste. Außerdem wären u.U. weitere Referenzwetterstationen erforderlich. Der Vorteil geringerer Transaktionskosten gegenüber traditionellen Versicherungen würde damit erodiert.

Ein im Zusammenhang mit dem Versicherungsdesign sehr wichtiger Aspekt ist die Wirkung von Selbstbehalten. Selbstbehalte können einerseits dazu dienen, die bei (geringen) Schäden entstehenden hohen Verwaltungskosten für den Schadenausgleich zu vermeiden und das moralische Risiko zu reduzieren. Andererseits führen Selbstbehalte dazu, dass die Wirksamkeit von Mehrgefahrenversicherungen etc. abnimmt. Außerdem bedingen Selbstbehalte, dass die faire Prämie sinkt und damit der Gesamtpreis der Versicherung „optisch“ günstiger erscheint. Wie die empirische Befragung zum Ausmaß der Trockenheitsschäden zeigt, lagen in den letzten 10 Jahren ca. 90% der Ertragsverluste in den befragten Betrieben im Bereich bis 40%. Mit anderen Worten: Liegen die Selbstbehalte bei einer Versicherung über 40%, dann würde man, bei gleich bleibenden Wetterrisiko 90% der Landwirte nicht durch ein entsprechendes Versicherungsprodukt mit einem positiven Aufpreis an-



sprechen können. Insofern wäre es wünschenswert, dass Versicherungsprodukte mit gestaffelten Selbstbehalten und entsprechenden Versicherungsprämien angeboten werden, aus denen die Landwirte entsprechend ihrer jeweiligen Risikoeinstellung und Betroffenheit wählen könnten.

Neben der Wirksamkeit scheint auch die Gefahrenspezifität der Instrumente besonders wichtig. Ein Landwirt, der ausschließlich durch Trockenheitsereignisse Ertragsschäden erfährt, wird nur schwer davon zu überzeugen sein, sich gegen für ihn nicht relevante Wetterereignisse abzusichern. Ein für viele Gefahren ausgelegtes Komplettpaket könnte dann vergleichsweise schnell unattraktiv werden. Ein breites Angebotsportfolio der Versicherer ist wichtig, um mit einem bestimmten Instrument viele Landwirte anzusprechen und damit ein entsprechendes Marktvolumen zu erreichen. Die in dieser Studie untersuchte wetterindexbasierte Trockenheitsversicherung ist ein Vorschlag, wie man ein Einzelrisiko möglichst bedarfsgerecht absichern könnte. Auf dieser Indexbasis könnten auch für weitere Wetterereignisse Versicherungsprodukte entwickelt werden.

#### Staatliche Beteiligung an Wetterversicherungen

Die Rolle, die der Staat bei der Bereitstellung oder Finanzierung von Versicherungsleistungen für die Landwirtschaft spielen sollte, wird kontrovers diskutiert. Die eingangs gezeigten Beispiele zu existierenden Wetterversicherungen zeigen, dass einzelne Länder diese Frage tatsächlich ganz unterschiedlich beantworten. Aus wissenschaftlicher Sicht ist eine staatliche Intervention grundsätzlich dann geboten, wenn aufgrund externer Effekte, Informationsasymmetrien oder Marktmacht eine marktwirtschaftliche Lösung eines Koordinationsproblems zwischen Angebot und Nachfrage nicht zustande kommt. Im Zusammenhang mit dem Austausch von Risiken bzw. Versicherungsleistungen werden zwei Argumente genannt, die einer privatwirtschaftlichen Lösung entgegenstehen: zum einen sind dies die bereits angesprochene Problematik des moralischen Risikos und die Negativauslese von Versicherungsnehmern. Zum anderen wird auf systematische Risiken (Klumpenrisiken) verwiesen, die die Deckungskapazität einer privaten Versicherung überschreiten können. Die Validität beider Argumente muss im Kontext von Wetterversicherungen in der Landwirtschaft bezweifelt werden. Moral Hazard und adverse Selektion lassen sich durch die Ausgestaltung des Kontrakts begrenzen, insbesondere durch die Wahl von Indices als Referenzgröße, die nicht oder kaum vom Versicherungsnehmer beeinflusst werden können (z.B. Wetterindex oder Durchschnittsertrag einer Region). Freilich geschieht dies auf Kosten der Erhöhung des Basisrisikos. Mit Blick auf das zweite Argument ist die räumliche Korrelation trockenheitsbezogener Schäden unstrittig, so dass regionale Versicherungsanbieter hier ein systematisches Risiko zu tragen haben; dieses systematische Risiko lässt sich aber ohne weiteres auf

Rückversicherer bzw. auf den Kapitalmarkt übertragen. Eine Besonderheit von Wetterrisiken ist ja gerade darin zu sehen, dass sie bei globaler Betrachtung eine geringe Korrelation mit den Schwankungen des Kapitalmarktes aufweisen. Insofern scheint eine Notwendigkeit für staatliche Eingriffe kaum gegeben. Diese „puristische“ Sichtweise greift aber möglicherweise zu kurz, wenn man sich ganz pragmatisch die agrarpolitischen Gegebenheiten in der EU bzw. der WTO vor Augen führt. Dabei ist festzustellen, dass in mehreren Ländern bereits staatliche Intervention gegeben ist, sei es in Form von Zuschüssen zu Versicherungsprämien bzw. Rückversicherungskosten oder durch Gewährung von Katastrophenhilfen. Eine Harmonisierung dieser Subventionierung erscheint zur Vermeidung von Wettbewerbsvor- bzw. -nachteilen sinnvoll und wird innerhalb der EU auch angestrebt. Ein weiterer Aspekt ist die WTO-Kompatibilität von Agrarsubventionen. Bei der Frage nach der Ausgestaltung der 2.-Säule-Maßnahmen der EU Agrarpolitik wird auch an Versicherungszuschüsse gedacht, da diese der „Green-Box“ zugeordnet werden können. Mit anderen Worten, unabhängig von wohlfahrtstheoretischer Kritik mag sich aus praktischen agrarpolitischen Erwägungen heraus die Frage nach der Ausgestaltung und der Höhe von Subventionen zu Ertrags- oder Wetterversicherungen stellen. Die Ergebnisse dieser Studie können erste Ansatzpunkte zur Beantwortung der Frage nach der notwendigen Subventionshöhe geben. So wurde in Kapitel 4 dargelegt, dass der Unterschied zwischen der Prämienforderung der Versicherungsanbieter und der durchschnittlichen Zahlungsbereitschaft der Landwirte etwa bei 12% der Versicherungssumme liegt. Dies würde im Durchschnitt für beide Versicherungsformen einer Beteiligung von ca. 9% entsprechen. Sieht man von den angesprochenen möglichen Missverständnissen sowie strategischem Verhalten bei der Beantwortung der Fragen ab, bedeutet dies, dass ca. 18%/37%/100% der Landwirte (in Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern) an einer Wetterversicherung partizipieren würden, falls sich der Staat mit 50%/70%/99% an der Versicherungsprämie beteiligt. Diese Aussage ist nicht als Plädoyer für direkte staatliche Prämiensubvention zu verstehen. Sie macht aber deutlich, dass sich in Deutschland ohne eine Subventionierung kaum ein Markt für eine Trockenheitsversicherung entwickeln wird.

## Literaturverzeichnis

- AIDINOGLU, M.  
Mehrgefahrenversicherung in der Pflanzenproduktion – eine Analyse der Verhältnisse in Griechenland und partieller Vergleich zu Deutschland. Masterarbeit, Fachhochschule Weihenstephan, Abteilung Triesdorf, Fachbereich Landwirtschaft, München-Weihenstephan, 2005
- BREUSTEDT, G.  
Effiziente Reduktion des Produktionsrisikos im Ackerbau durch Ertragsversicherungen, Dissertation, Universität Kiel, Kiel 2004
- EBNETH, O.-J.  
Mehrgefahrenversicherung als Risiko-Management-Instrument für die deutsche Landwirtschaft, Masterarbeit, Georg-August-Universität Göttingen, Fakultät für Agrarwissenschaften, Göttingen, 2003
- EUROPÄISCHES PARLAMENT  
Bericht über das Risiko und Krisenmanagement im Agrarsektor, Ausschuss für Landwirtschaft und ländliche Entwicklung, Straßburg, 2006
- HOFSTRAND, D.; EDWARDS, W.  
Multiple Peril Crop Insurance, University Extension, Iowa State University, FM 1826 March, 2003
- LANGNER, R.; HEINE, D.; LINDLOFF, V.  
Ernten gegen Naturgefahren versichern. In: Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV) (Hrsg.), Ernte-Mehrgefahrenversicherung - Risikopartnerschaft zwischen Landwirten, Versicherungen und Staat, Berlin, 2006
- MÜNCHENER UND MAGDEBURGER AGRARVERSICHERUNG AG  
Geschäftsbericht 2006, München, 2007
- MUßHOFF, O.; ODENING, M.; XU, W.  
Zur Bewertung von Wetterderivaten als innovative Risikomanagementinstrumente in der Landwirtschaft. In: Agrarwirtschaft (2005), Heft 54(4), S.197-209, 2005
- MUßHOFF, O.; ODENING, M.; XU, W.  
Zur Quantifizierung des Basisrisikos von Wetterderivaten. In: KUHLMANN, F. UND M. SCHMITZ (Hrsg.), Good Governance in der Agrar- und Ernährungswirtschaft, Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus (GeWiSoLa), 46. Jahrestagung, Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup, 2006
- MUßHOFF, O.; HIRSCHAUER, N.  
Improved Program Planning with Formal Models? The Case of High Risk Crop Farming in Northeast Germany. In: Central European Journal of Operations Research, Heft 15(2), S. 127-141, 2007(a)

- MUßHOFF, O.; HIRSCHAUER, N.  
Hedging von Mengenrisiken in der Landwirtschaft – Wie teuer dürfen  
„Ineffektive“ Wetterderivate sein? Zur Veröffentlichung eingereicht in:  
Agrarwirtschaft, 2007(b)
- PRETTENTHALER, F.; STRAMETZ, S.; TÖGLHOFER, C.; TÜRK, A.  
Anpassungsstrategien gegen Trockenheit – Bewertung ökonomisch-  
finanzieller versus technischer Ansätze des Risikomanagements, Karl-  
Franzens-Universität Graz, Wegener Zentrum für Klima und Globalen  
Wandel, Graz, 2006
- SKEES, J.  
Innovations in Risk Management: Index Insurance, Microfinance After  
Hours Seminar Series USAID, University of Kentucky, October 24th  
2006
- VEREINIGTE HAGEL VVAG  
Mehrgefahrenversicherung, [URL:http://www.vereinigte-hagel.de](http://www.vereinigte-hagel.de),  
Abrufdatum: 25.05.2007

# Risikostrategien für den Marktfruchtbau in Nordost-Deutschland

Prof. Dr. Theodor Fock, Prof. Dr. Clemens Fuchs, Dr. Joachim Kasten,  
Mario Mahlau und Tim Seyfferth

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	54
2	Ertragssimulation .....	55
2.1	Methodischer Ansatz .....	55
2.1.1	Klimatische Grundlagen für die Simulation.....	56
2.1.2	Datengrundlage Boden und Kalibrierung .....	58
2.2	Regionalisierte Klimaprognose für den Zeitraum 2092–2100.....	59
2.2.1	Vergleich der Untersuchungsstandorte .....	61
2.2.2	Zwischenfazit.....	63
3	Modellkalkulationen auf Betriebsebene .....	64
3.1	Untersuchungsstandorte.....	64
3.2	Versicherungsmodell .....	66
3.3	Einflussfaktoren für das Risiko im Ackerbau .....	67
3.4	Effekte einer zusätzlichen Ertragsausfallversicherung .....	68
3.4.1	Ex-post-Analyse .....	69
3.4.2	Simulation.....	70
4	Ernteversicherungen und Ländervergleich .....	74
4.1	Aktueller Stand der Diskussion.....	74
4.2	Ertragsausfall- und Mehrgefahrenversicherung in Spanien.....	74
4.2.1	Geschichtliche Entwicklung .....	75
4.2.2	Ziele und Prinzipien .....	76
4.2.3	Organisation und der Einsatz öffentlicher Mittel .....	76
4.2.4	Versicherungslinien und Akzeptanz der Versicherungen ..	79
4.3	Weitere Länder .....	82
4.4	Zwischenfazit .....	83
5	Schlussfolgerungen .....	84
	Literaturverzeichnis.....	88

# Risikostrategien für den Marktfruchtbau in Nordost-Deutschland

## 1 Einleitung

Ertrags- und Preisschwankungen sowie natürliche Kalamitäten wie Tierseuchen und Naturkatastrophen sind typische Risikofaktoren der landwirtschaftlichen Produktion. Die Landwirtschaft in Deutschland wird sich in den kommenden Jahren zudem auf Folgen des voraussichtlichen Klimawandels einstellen müssen. Nach aktuellen Modellrechnungen des Deutschen Klimarechenzentrums am Hamburger Max-Planck-Institut für Meteorologie wird sich das Klima in den kommenden hundert Jahren so schnell ändern wie noch nie in der jüngeren Erdgeschichte. Die globale Temperatur könnte demnach bis zum Ende des Jahrhunderts um bis zu vier Grad ansteigen, der Meeresspiegel würde sich durch die Erwärmung durchschnittlich um bis zu 30 Zentimeter erhöhen. Für Mitteleuropa wird eine Zunahme von trockeneren und wärmeren Sommern erwartet, mit entsprechenden Auswirkungen auf die Landwirtschaft. Die Winter werden dagegen wärmer und feuchter. Eine Zunahme von Extremereignissen wie z.B. Starkniederschlägen wird ebenso prognostiziert. Besonders groß dürften die Auswirkungen in Nordost-Deutschland (Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg) ausfallen mit heute schon geringen Niederschlagsmengen. Zunehmende Ertragsschwankungen stellen daher einen wahrscheinlichen zukünftigen Entwicklungstrend dar. In Deutschland sind Instrumente der Risikoabsicherung gegenüber Ertragsschwankungen bislang weder auf privatwirtschaftlicher noch auf staatlicher Ebene gebräuchlich (Ausnahme Hagelversicherung). Die Erfahrungen mit staatlichen Hilfen bei Naturkatastrophen in den vergangenen Jahren sind aus Sicht des landwirtschaftlichen Berufsstandes wenig befriedigend, so dass gemeinsam mit der Versicherungswirtschaft Lösungsmodelle für eine bessere Risikoabsicherung im Falle von Ertragsschwankungen auf Grund natürlicher Ereignisse entwickelt wurden (AgE 2007a).

In dem vorliegenden Forschungsvorhaben liegt das Hauptaugenmerk darauf, das aktuelle und zukünftige Ausmaß von Ertragsschwankungen auf betrieblicher Ebene und mögliche Anpassungsstrategien für das landwirtschaftliche Risikomanagement in der Pflanzenproduktion zu untersuchen. Die Grundidee ist dabei, Konzepte für eine regional angepasste Risikoabsicherung zu entwickeln. Auf dieser Grundlage können so dann die möglichen Konsequenzen für die Landwirtschaft bestimmt werden. Dazu wird das Instrument der Mehrgefahrenversicherung auf seine Eignung als Instrument der Risikoabsicherung beschrieben, da hierfür bereits aus anderen Ländern Erfahrungen vorliegen. Dabei wird weniger auf versicherungstechnische Modelle (Wetterderivate etc.) eingegangen, sondern organisatorische und politi-

sche Voraussetzungen insbesondere am Beispiel von Spanien dargestellt. Für die Beurteilung einer möglichen Übertragung einer Mehrgefahrenversicherungslösung auf Deutschland ist die Heranziehung eines EU-Nachbarstaates gegenüber den Erfahrungen in den USA aussagekräftiger. Als Beispielsregion in Deutschland wird das Bundesland Mecklenburg-Vorpommern gewählt. Neben Brandenburg waren hier in den vergangenen Jahren größere witterungsbedingte Ertragsschwankungen zu beobachten, zudem hat der Marktfruchtbau besonders große Bedeutung.

Im Rahmen dieser Studie werden in einem ersten Schritt die Auswirkungen des prognostizierten Klimawandels auf die Erträge am Beispiel von Winterweizen berechnet. Dies erfolgt mit einem Ertragsprognosemodell (DSSAT: „Decision Support System for Agrotechnology Transfer“). Im Anschluss werden die beobachteten Ertragsschwankungen realer Betriebe auf der Ebene von Ackerschlägen des Zeitraums 1995 bis 2006 als Grundlage für eine Risikoanalyse unter Durchführung von Monte-Carlo-Simulationen verwendet. Damit können Absicherungsstrategien, insbesondere auch eine mögliche Ertragsversicherung, und deren Auswirkungen auf die Betriebsergebnisse dargestellt werden. Nach der oben schon erwähnten Beschreibung von Mehrgefahrenversicherungen in anderen Ländern werden mögliche Schlussfolgerungen für aktuelle wie für die prognostizierten Ertragsschwankungen und entsprechende Risikostrategien diskutiert.

## **2 Ertragssimulation**

### **2.1 Methodischer Ansatz**

Unter Verwendung eines Ertragsprognosemodells für Weizen unter den klimatischen Verhältnissen eines Wetterszenarios für Mecklenburg-Vorpommern wird der Frage nachgegangen, wie sich Klimaänderungen auf die landwirtschaftliche Produktion in Nordost-Deutschland auswirken können. Die Einflüsse auf den Ertrag beziehen sich primär auf den Anstieg der Durchschnittstemperatur und die Umverteilung der Niederschläge. Die Wetterereignisse werden anhand von Fallbeispielen verschiedener Standorte in Mecklenburg-Vorpommern in ihren Auswirkungen auf die Weizenerträge analysiert. Dabei werden anhand des Ertragsprognosemodells DSSAT („Decision Support System for Agrotechnology Transfer“) die vielgliedrigen Einflussfaktoren des Wetterverlaufs, der Bodenparameter und der genetischen Ressourcen im Zusammenspiel abgebildet und modelliert.

### 2.1.1 Klimatische Grundlagen für die Simulation

Der Charakter des Klimas in Mecklenburg-Vorpommern ist zweigeteilt in den maritimen Küstenbereich und das eher kontinental beeinflusste Tiefland im Inneren des Landes. Während die Ostsee der Wärmespeicher für die Küstenregionen ist, wird das Klima der Tieflandregion von Süden in Richtung Osten (Vorpommern) immer kontinentaler. Der Treffpunkt von Süd- und Ostwetterlagen vermindert somit den maritimen Einfluss der Ostsee und sorgt für stärkere Temperaturschwankungen, die sich durch eine kürzere Vegetationszeit und das gelegentliche Auswintern oder Austrocknen von Ackerkulturen auszeichnen. Dagegen ist der Küstenstreifen ein stabiler Hohertragsstandort mit ausgeglichenen Temperatur- und Niederschlagsverläufen und vielen Sonnenstunden. Hier werden, im Gegensatz zu den eher kontinental beeinflussten Regionen des Tieflands, selbst in Extremjahren wie 2003 hohe Erträge erzielt.

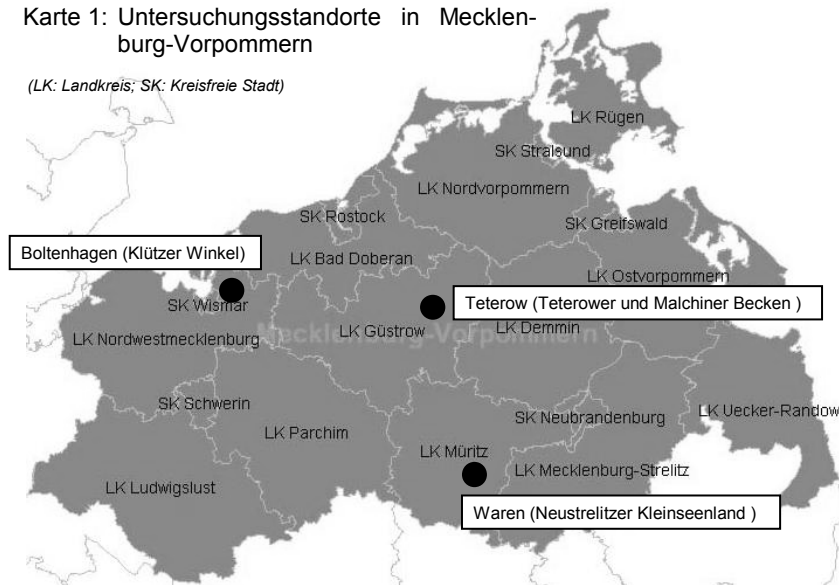
Aufgrund dieser Gegebenheiten besteht für die Simulationsrechnungen die Notwendigkeit, das Untersuchungsgebiet Mecklenburg-Vorpommern geografisch und meteorologisch einzuteilen. Hier bietet sich die räumliche Einteilung in Küste und Nordostdeutsches Tiefland an. Drei Standorte werden verwendet: ein Hohertragsstandort („Klützer Winkel“), ein Grenzertragsstandort („Neustrelitzer Kleinseenland“ mit zwei Messstationen) sowie ein Standort, der die durchschnittlichen Bedingungen für Mecklenburg Vorpommern wiedergibt („Teterower und Malchiner Becken“) (Karte 1). Für diese Standorte wurden die Wetterdaten von Messstationen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) und Ertragsdaten der Jahre 2001 bis 2005 von in den Regionen ansässigen landwirtschaftlichen Betrieben mit simulierten Wetterdaten (WETTREG) für dieselben Messstationen des DWD und mit Ertragssimulationen (DSSAT) verglichen.

Um eine Aussage über die Klimaveränderung zu gewinnen, werden im Rahmen des WETTREG-Modells verschiedene Extremwerte aus unterschiedlichen Klimawandel-Szenarien durch Synthese aus Regressionsbeziehungen und Verteilungsanpassung übernommen. Im Rahmen dieser Untersuchung werden nur Daten aus dem Wetterszenario „SRES A1B“ verwendet. Es zeigt unter den Einflüssen einer weiterhin ungebremsten Nutzung aller fossilen Rohstoffe stärkere Auswirkungen auf das Klima als alternative Wetterszenarien. Der Unterschied liegt vor allem in wärmeren Wintermonaten und einem steileren Temperaturanstieg im Frühjahr. Bundesweit (außer Küstenlagen) hat das Szenario A1B die höchste durchschnittliche Erwärmung mit +2,3 K. Insgesamt betrachtet werden in allen Wetterszenarien die Hauptwirkungen des Klimawandels erst ab 2070 erwartet. Allerdings gibt es derzeit unter Klimaforschern teilweise auch die Annahme, dass die prognostizierten Änderungen sich früher einstellen könnten.



### Karte 1: Untersuchungsstandorte in Mecklenburg-Vorpommern

(LK: Landkreis; SK: Kreisfreie Stadt)



Um die statistische Sicherheit zu erhöhen, werden im Rahmen der Simulation für eine Dekade vom Jahr 2001 bis zum Jahr 2100 (also 10 Dekaden) 10 Realisierungen berechnet. Jede Realisierung hat 7500 Tage (20 Jahre) und somit 200 berechnete Jahre pro Dekade. Aus diesen 200 Jahren werden 3 Dekaden ausgewählt, jeweils eine Dekade, die den trockensten Verlauf und den feuchtesten Verlauf aufweist und eine Normal-Dekade. Die Normal-Dekade bildet den Schnitt der errechneten Daten und ist damit auch die Rechengrundlage für alle Wachstumsberechnungen dieser Untersuchung, die beiden Extremverläufe dienen nur zu Anschauungszwecken.

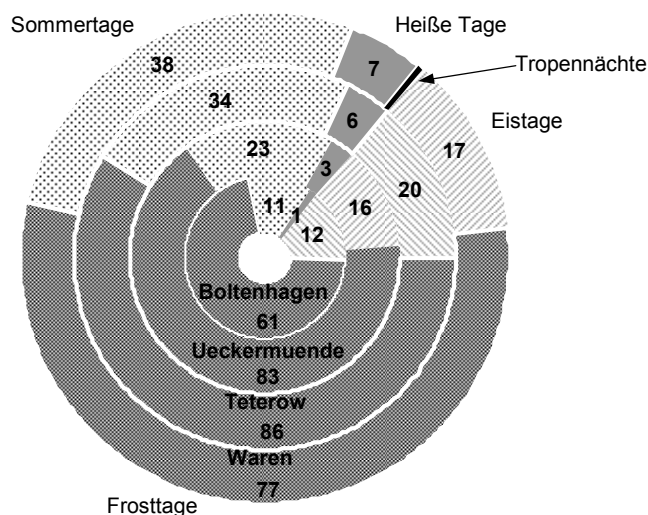
Die Beschreibung des Klimas im Rahmen der Simulation erfolgt in Anteilen sogenannter Kenntage (Tab. 1, Abb. 1), die außerordentliche Spitzenwerte darstellen.

Tab. 1: Definition der Kenntage

Name	Definition
Eistag	Maximumtemperatur $\leq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$
Frosttag	Minimumtemperatur $\leq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$
Sommertag	Maximumtemperatur $\geq 25\text{ }^{\circ}\text{C}$
Heißer Tag	Maximumtemperatur $\geq 30\text{ }^{\circ}\text{C}$
Tropennacht	Minimumtemperatur $\geq 20\text{ }^{\circ}\text{C}$
Vegetationstage	Durchschnittstemperatur $> 5\text{ }^{\circ}\text{C}$

Quelle: SPEKAT, A. ; ENKE, W. ; KREIENKAMP, F. 2007.

Abb. 1: Zusammenfassung der Kenntagsdurchschnitte von 2001 bis 2005 für die genannten Wetterstationen



Quelle: nach SPEKAT, A. ; ENKE, W. ; KREIENKAMP, F. 2007, verändert.

## 2.1.2 Datengrundlage Boden und Kalibrierung

In Mecklenburg-Vorpommern finden sich überwiegend dilluviale Böden mit einer durchschnittlichen Ackerzahl von 38 (RATZKE, U.; MOHR H.-J., 2005), wobei die Wertigkeit regional wie auch schlagbezogen stark schwankt. Aus Gründen der Vergleichbarkeit wurde daher im Rahmen dieser Untersuchung auf drei regionale Bodentypen zurückgegriffen. Die besseren Lagen Mecklenburg-Vorpommerns werden durch den Standort Neuhoof (Poel) in Nordwestmecklenburg (Küstenlage) wiedergegeben, während der Standort Dargun den Durchschnitt des Mecklenburgischen Tieflandes repräsentiert. Der Standort Dalmsdorf ist ein Sandersand, der als Grenzertragsstandort nicht mehr zur Weizenproduktion genutzt wird. Die entsprechenden Bodenprofile wurden über das Programm „SBuild“ in DSSAT erstellt und in ihren Eigenschaften simuliert. Die Bodentypen werden hierbei durch ihre Bestandteile und Schichtung unterschieden. Es werden die Schichtung, der Schluff- und Tonanteil, der Steinanteil, der Humusgehalt, der pH-Wert, die Lagerungsdichte sowie die Wasserverfügbarkeit und –sättigung zur Charakterisierung des Bodens herangezogen.

Zusammengefasst werden die Klima- und Bodendaten in dem Weizen-ertragsmodell CERES Wheat. Es berechnet den Wachstumsverlauf einer Mo-

dellpflanze (Winterweizen). Um diese Modellpflanze so realitätsnah wie möglich darzustellen, wurde im Rahmen dieser Arbeit die A-Weizensorte „Kornett“ genutzt, die nach Daten aus Stickstoffdüngungsversuchen des Zentrums für Agrarlandschaftsforschung (ZALF, Versuchsstation Dedelow) kalibriert wurde. Die Parameter „benötigte Anzahl an Vernalisationstagen“, „Entwicklungsverzögerung in Abhängigkeit von der Tageslänge“, „Temperatursumme bis zur Abreife der Körner“, „Anzahl der Körner/m<sup>2</sup>“, „Korngewicht“, „Bestandesdichte“ sowie „Temperatursummen für die vegetativen Entwicklungsabschnitte“ bieten dabei die Möglichkeit, die Sorte in ihrem Lebenszyklus und ihrem Trockenmassewachstum einzustellen. Um die Einstellung auf ihre Robustheit in der landwirtschaftlichen Praxis zu testen, wurden zu den Wetterstationen für die drei Standorte in Mecklenburg Vorpommern die realen Wetterdaten für den Zeitraum von 2000-2005 vom deutschen Wetterdienst und Ertragsdaten regional ansässiger Betriebe zur Verfügung gestellt. Damit war es möglich, eine Simulation auf der bestehenden Wetterbasis mit den dazugehörigen realen Durchschnittserträgen je Betrieb und Jahr abzugleichen.

## 2.2 Regionalisierte Klimaprognose für den Zeitraum 2092–2100

Die Auswertung der Wetterlage für den Zeitraum 2092 bis 2100 wurde für die Standorte der vier Wetterstationen durchgeführt. Um die Auswirkungen der Klimaänderung zu verdeutlichen, sind die wichtigsten Wetterdaten in Tab. 2 in Form von Durchschnittswerten für die Simulationsabschnitte 2001 bis 2005 sowie für 2092 bis 2100 dargestellt.

Tab. 2: Vergleich der wichtigsten Wetterdaten aus den Messergebnissen von 2001-2005 und den Simulationsergebnissen für 2092-2100 für vier Messstationen

	Häufigkeit der Kenntage										prozentuale Verteilung des Niederschlags auf																		
	jährliche Durchschnitts-temperatur in °C		Eistage		Frosttage		Sommertage		Heiße Tage		Tropen-nächte		Vegetationstage		Sonnenscheindauer in h		jährliche Niederschlags-summe in mm		Frühjahr		Sommer		Herbst		Winter				
<b>Boltenhagen</b>	2001-2005	9,3	12	61	11	1	0	265	1887,8	572,9	23,3	36,4	20,0	20,3															
	Differenz 2092-2100	+1,4	-10,3	-34,3	+7,6	+1,7	+3,7	+19,8	+24,7	-26,0	-0,6	-13,6	+0,5	+13,7															
		10,8	2	26	19	3	4	285	1912,5	546,9	22,7	22,7	20,6	34,0															
<b>Teterow</b>	2001-2005	8,9	20	86	34	6	0	249	1763,7	526,2	25,1	32,6	22,8	19,5															
	Differenz 2092-2100	+1,7	-15,4	-41,9	+16,4	+6,6	+1,8	+28,5	+114,8	-72,6	-2,1	-12,0	-1,5	+15,8															
		10,6	5	44	51	12	2	278	1878,6	453,5	23,0	20,5	21,2	35,3															
<b>Uecker-muende</b>	2001-2005	9,1	16	83	23	3	0	256	1887,0	537,2	19,9	37,1	21,4	21,7															
	Differenz 2092-2100	+1,5	-6,5	-37,2	+15,2	+5,6	+3,6	+20,1	-14,0	-91,3	+6,8	-13,5	-2,9	+9,6															
		10,7	9	46	38	9	4	276	1873,0	445,9	26,7	23,5	18,4	31,3															
<b>Waren</b>	2001-2005	9,5	17	77	38	7	0	254	1791,2	571,0	22,6	32,0	21,3	24,0															
	Differenz 2092-2100	+1,1	-11,2	-33,0	+11,9	+4,5	+1,	+20,2	+37,3	-92,2	-1,5	-12,4	+1,9	+12,0															
		10,6	5	44	50	12	2	275	1828,6	478,7	21,1	19,6	23,2	36,1															

Quelle: eigene Darstellung.

### 2.2.1 Vergleich der Untersuchungsstandorte

Zunächst werden die Auswirkungen der prognostizierten Klimaänderung auf den Standort „Klützer Winkel“ (Wetterstation Boltenhagen) dargestellt. Mit dem Anstieg der Durchschnittstemperatur um 1,45° K im Jahresmittel verringern sich die „kalten“ Kenntage, während die „warmen“ Kenntage an Bedeutung gewinnen. Im Zuge der Erwärmung fällt ein großer Teil der Sommerniederschläge weg. Das betrifft gerade die Periode zwischen Mai und Juni, wenn die Weizenbestände ihr Maximum an vegetativer Pflanzenmasse ausgebildet haben und ein dementsprechend hoher Wasserbedarf besteht. Trockenheit in dieser kritischen Phase verursacht kleine Tausend-Korn-Gewichte (TKG) und die damit verbundenen Ertragseinbrüche werden als Auswirkungen durch Vorsommertrockenheit beschrieben. Der Verlust an Bodenwasser kann durch die fehlenden Niederschläge von Mai bis Juli nicht mehr gedeckt werden, sodass die Wasserreserven für eine Ertragsteigerung in diesem Zeitraum nicht mehr ausreichen. Doch das maritime Klima in Boltenhagen dominiert weiterhin. Trotz einer Naturalertragsdifferenz von -3 dt/ha im Vergleich der Simulationen von 2001-2005 und von 2092-2100 bleibt die Ertragslage also stabil, obwohl der Reifezeitpunkt um knapp eine Woche vorverlegt ist.

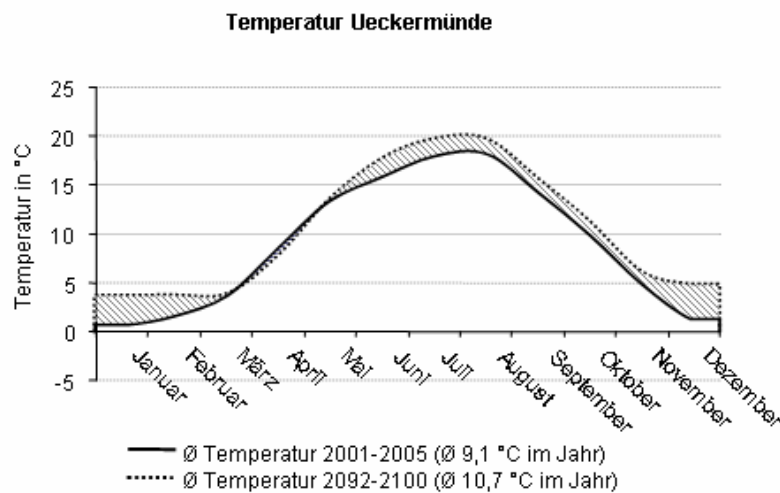
Der Standort „Teterower und Malchiner Becken“ kann als „Gewinner des Klimawandels“ im Vergleich der Standorte bezeichnet werden, da hier mit durchschnittlich 1,7°C Temperaturanstieg die meisten kalten „Kenntage“ der Vergleichsstationen wegfallen und gleichzeitig im Vergleich die meisten Vegetationstage (+28,5 Tage) hinzukommen. Mit über 100 Sonnenstunden mehr wird scheinbar nur noch das Wegfallen von 72 mm Niederschlag vom Jahresmittel zum ertragsbegrenzenden Faktor. Für 2092-2100 wird ein Ertragszugewinn von durchschnittlich 10,7 dt/ha für den Winterweizen prognostiziert. In pflanzenbaulicher Hinsicht ist auf die Klimaänderung zu reagieren. Korrigiert man die Stickstoffdüngung auf die steiler ansteigende Vegetationskurve, sind hier sicherlich höhere Naturalerträge möglich, doch letztendlich ist der ertragsbegrenzende Faktor der prognostizierte Niederschlag für die Monate April, Mai und Juni. Die Wahrscheinlichkeit einer Auswinterung, wie sie im Simulationsjahr 2003 abgebildet wurde, sinkt erheblich, da die höhere Durchschnittstemperatur für einen sehr milden Winter sorgt. Die Vorwinterentwicklung ist das Kriterium, mit dem der Mehrertrag zukünftig stabilisiert werden kann.

Der Standort „Neustrelitzer Kleinseenland“ wurde, wie in den vorhergehenden Betrachtungen beschrieben, aufgeteilt in die Messstationen Waren und Ueckermünde. In Waren zeigen sich geringere Einflüsse prognostizierter Klimaänderungen, als diese insgesamt für Vorpommern prognostiziert werden. In Ueckermünde wird hingegen das Klima deutlich kontinentaler, was sich durch die höhere Zahl an Eis- und Frosttagen und die niedrigere Zahl für

die Sommertage und heißen Tage im Vergleich mit Waren zeigt. Beide Standorte zeigen schon für den Zeitraum 2001-2005 die geringsten Ertrags-erwartungen, was von der absoluten Abhängigkeit der Niederschlagsereig-nisse durch die sehr geringe Wasserspeicherfähigkeit der Sandböden her-rührt. Beide Standorte gewinnen 20 Vegetationstage mehr, und behalten mit ca. 1800 Sonnenstunden eine sehr sonnige Vegetationsperiode.

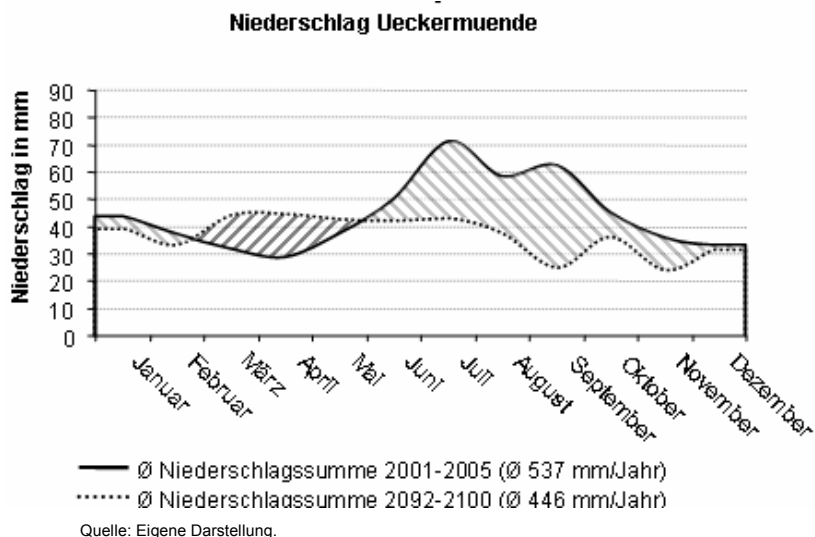
Insbesondere der Standort Ueckermünde zeichnet sich durch das An-steigen der Niederschlagsereignisse im Zeitraum von März bis Mai aus (Abb. 2), eine Entwicklung, die auf einem Boden mit geringer Sorptionskapazität bezüglich der Naturalerträge wichtiger ist als das Ansteigen der Winternie-derschläge. Gleichzeitig werden für beide Wetterstationen im Durchschnitt der Jahre 2092 bis 2100 im Vergleich zum Jahresmittel von 2001 bis 2005 über 90 mm geringerer Niederschlag prognostiziert (vgl. Abb. 3). Dennoch wird für Ueckermünde ein fast gleich bleibendes Ertragsniveau errechnet, während Waren im durchschnittlichen Kornertag der Jahre 2092-2100 deut-lich abfällt.

Abb. 2: Simulierte Auswirkungen des Klimawandels für 2092-2100 auf die Jahresdurchschnittstemperatur im Vergleich mit den realen Daten für den Standort „Neustrelitzer Kleinseenland“ (Ueckermünde) 2001-2005



Quelle: Eigene Darstellung.

Abb. 3: Simulierte Auswirkungen des Klimawandels für 2092-2100 auf die durchschnittliche Niederschlagsverteilung im Vergleich mit den realen Daten für den Standort „Neustrelitzer Kleinseenland“ (Ueckermünde) 2001-2005



Am Standort „Neustrelitzer Kleinseenland“ tritt die Reduktion des Nettozuwachses (also die Abreife) zwar durch den Tageslängenfaktor ein, der Anstieg des Nettozuwachses (also das Wachstum) wird jedoch zum Großteil durch Trockenstress gebremst. Das durch die üppige Vorwinterentwicklung entstandene Potenzial würde höhere Erträge bedeuten, wenn die Versorgung der Pflanze optimal wäre, doch hier wirkt sich der Faktor Wasserstress und die damit befürchteten negativen Änderungen des Klimawandels aus.

Das Fazit zeigt für die Grenzertragsstandorte, dass sich die Wasserstresssituation verschärfen wird. Die verlängerte Vegetationsperiode verdoppelt die Vorwinterentwicklung nahezu, sorgt aber durch die wärmeren Tages temperatursummen im Frühjahr für eine schnellere Abreife, ausgelöst durch den Tageslängenfaktor. Eine Verkürzung der Wachstumsphase ist aber sogar von Vorteil, da das Wegfallen von Niederschlägen im Mai, Juni und Juli das höhere Risiko darstellt.

### 2.2.2 Zwischenfazit

Die Ergebnisse der Ertragssimulationen zeigen, dass das Ranking der Standorte nach dem Naturalertrag erhalten bleibt: Der Küstenstandort „Klützer Winkel“ ist und bleibt der ertragsstärkste, gefolgt vom „Teterower und Malchi-

ner Becken“. Auch zukünftig bleibt das „Neustrelitzer Kleinseenland“ Grenztragsstandort.

Darüber hinaus ist aus pflanzenbaulicher Sicht festzuhalten:

- Durch die Erwärmung wird die Gefahr einer Auswinterung durch Frost immer unwahrscheinlicher, wogegen die Gefahr von Trockenstress kurz nach der Herbstsaat ansteigen könnte.
- Die verlängerte Vegetationszeit führt auf allen Standorten zu einer nahezu doppelt so stark ausgeprägten Vorwinterentwicklung. Durch diese Vorwinterentwicklung und dem früheren Vegetationsbeginn sollten sich auch die Düngungstermine verschieben.
- Die Niederschlagsverteilung gestaltet sich zukünftig wie folgt: Auf allen Standorten fallen über zehn Prozent der Sommerniederschläge weg, die teilweise durch vermehrte Regenereignisse in Winter und Frühjahr kompensiert werden.
- Für alle Standorte wirkt der Klimawandel im Endeffekt eher positiv als negativ, da die Vorwinterentwicklung und Niederschlagsverteilung der prognostizierten Jahre eher für bessere als für schlechtere Wachstumsbedingungen sorgen werden.

### **3 Modellkalkulationen auf Betriebsebene**

Mit den Modellkalkulationen auf Betriebsebene werden auf der Grundlage betrieblicher Daten das tatsächliche Ausmaß von Ertragsschwankungen und die Auswirkungen auf die Betriebsergebnisse analysiert. Dazu stehen als Daten Ertragsdaten der bewirtschafteten Ackerschläge für einen Zeitraum von zehn Jahren (1996 – 2006) zur Verfügung, mit denen mit sehr hoher Differenzierung das Ausmaß der Ertragsschwankungen abgebildet werden kann.

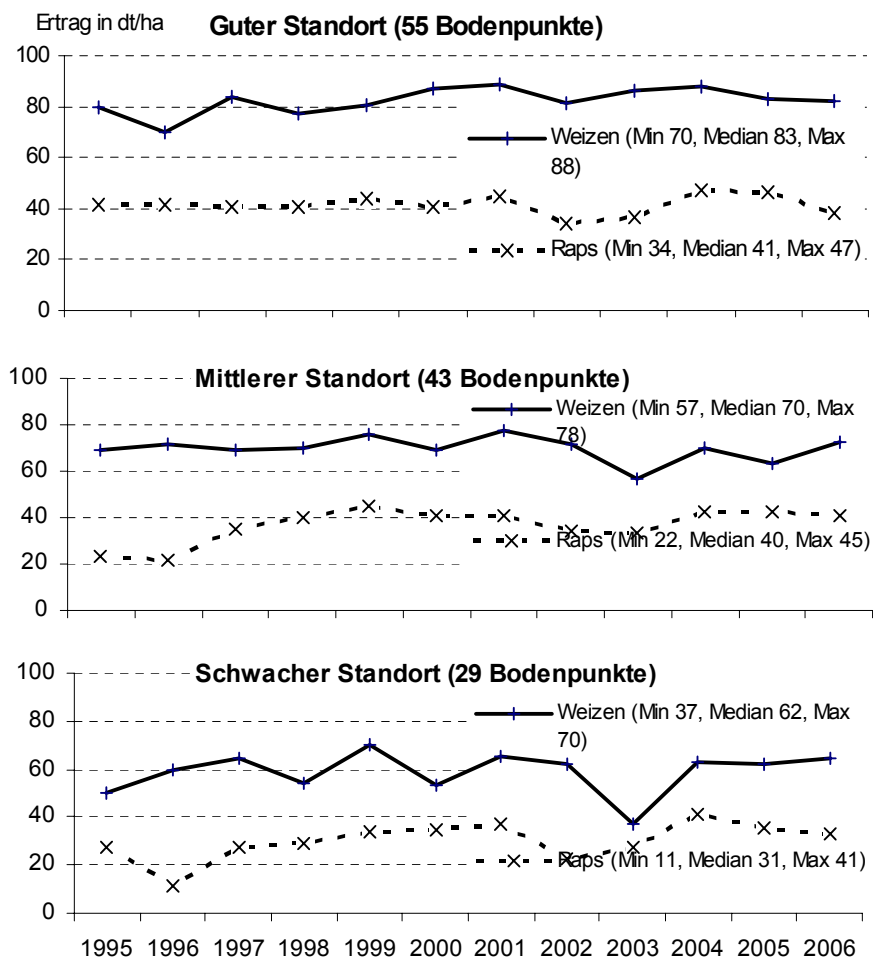
#### **3.1 Untersuchungsstandorte**

Für die Modellkalkulationen werden Schlagdaten von Landwirtschaftsbetrieben verwendet, die sich an den Untersuchungsstandorten für die regionalisierten Klimaprognosen befinden. Hierbei handelt es sich um Hohertragsstandorte im „Klützer Winkel“, mittlere Standorte im „Teterower und Malchiner Becken“ sowie ertragsschwächere Standorte im Südosten Mecklenburg-Vorpommerns.

Die Untersuchungsstandorte weisen entsprechend unterschiedlicher Bonitäten und Niederschlagsverteilungen verschiedene Ertragsentwicklungen für Raps und Winterweizen auf (Abb. 4).



Abb. 4: Entwicklung der Weizen- und Rapsertträge auf den Untersuchungsstandorten



Aus Abbildung 4 wird ersichtlich, dass sich nicht nur das Ertragsniveau erwartungsgemäß deutlich zwischen den Standorten unterscheidet, sondern auch die deutlich größeren Ertragsschwankungen auf dem schwächeren Standort. In Jahren mit einem ungünstigeren Witterungsverlauf wirkt

sich dies durch erhebliche Ertragsrückgänge aus, die deutlich stärker als z.B. bei den Landesdurchschnittserträgen sind.

### 3.2 Versicherungsmodell

Im Folgenden soll eine vereinfachte Ertragsausfall-Versicherung für den Ackerbau gegen witterungsbedingte Schäden vorgestellt und mit Hilfe von ex-post-Analysen und durch Simulationsrechnungen beurteilt werden. Diese Versicherung soll als Ergänzung zu bereits bestehenden Versicherungen gegen Hagel angeboten werden. Im Hinblick auf die aktuelle Diskussion zum Klimawandel und seinen Folgen sollen als Schadensursachen vorrangig witterungsbedingte Schäden abgedeckt werden, wie z.B. Trockenheit, Frost und Überschwemmung (vergleichbar mit Versicherungslösungen in Spanien und den USA). Ab einer Schwelle von 10 % Minderertrag (hier Naturalertrag bei den Kulturen Getreide (Weizen) und Ölfrüchten (Raps)) soll der wirtschaftliche Schaden durch die Versicherung ersetzt werden. Es liegt jedoch kein wirtschaftlicher Schaden vor, wenn steigende Produktpreise den Ertragsausfall kompensieren.

Der unterstellte Versicherungsverein soll auf einer gesetzlichen Grundlage basieren, die der Versicherung einen bestimmten staatlichen Anteil an den jährlichen Beiträgen (Versicherungsprämie) garantiert. Der Kapitalstock in Höhe von 50 €/ha zu versichernder Fläche soll von den Landwirten gezeichnet werden, d.h. für den Modellbetrieb mit 300 ha sind 15.000 € zu zeichnen. Diese Geschäftsanteile verbleiben unverzinst im Besitz der Landwirte. Mit dem Kapitalstock kann die Versicherung arbeiten. Das Vermögen der Versicherung erhöht sich um die Versicherungsbeiträge der Landwirte und um die staatlichen Zuschüsse. Guthaben der Versicherung verzinsen sich zu 5 % p.a.. An Verwaltungskosten werden 7,5 % der jährlichen Geldzuflüsse (Einzahlungen, Zuschüsse und Zinsen) berechnet. Das Vermögen der Versicherung reduziert sich außerdem durch die Versicherungsfälle, bei denen ein Ertragsausfall entschädigt wird. Eine Überschuldung der Versicherung wird dadurch verhindert, dass maximal das aktuelle Vermögen ausgezahlt wird. Am Ende des Planungshorizontes von 20 Jahren werden, um den Endwert des Eigenkapitals in  $t_{20}$  ermitteln zu können, den Landwirten eventuell angefallene Überschüsse vergütet. Ein Versicherungsfall liegt bei über 10 % Ertragsausfall vor. Entschädigt wird die Differenz zwischen Versicherungswert (bei Normalertrag) und tatsächlichem Ertrag abzüglich eingesparter Kosten (= Gewinndifferenz).

Die Höhe der Beiträge orientiert sich am Versicherungswert. Im Vergleich guter mit schlechteren Standorten haben schlechtere Standorte mit niedrigem

naturalen Ertragspotenzial die geringeren Versicherungswerte. Um ausreichend hohe Beitragssätze zu erreichen, sind auf schwächeren Standorten höhere Versicherungsbeiträge als auf besseren Standorten notwendig. Dass auf schlechteren Standorten zudem höhere Ertragsschwankungen auftreten, ist ein zweiter Grund für höhere Beiträge.

Im Folgenden sind die Summen der Ein- und Auszahlungen in das Versicherungsmodell in Abhängigkeit vom Standort angegeben (Tab. 3).

Tab. 3: *Versicherungsmodell und seine Zahlungsströme in Abhängigkeit vom Standort*

		Standort			
		guter	mittlerer	schwacher 1	schwacher 2
Versicherungssumme in €/ha (mittlerer Ertrag x Preis)	Weizen	948	787	682	674
	Raps	870	830	674	680
Versicherungsfälle <sup>1)</sup>	Anzahl Jahre	4 von 20 J.	2 von 20 J.	10 von 20 J.	8 von 20 J.
jährlicher Beitrag Landwirtschaft (in % der Versicherungssumme)	€/ha (‰)	7,38 (8 ‰)	6,41 (8 ‰)	15,51 (22,6 ‰)	10,14 (15 ‰)
+ staatlicher Zuschuss p.a. (Anteil)	€/ha (%)	3,16 (30 %)	2,75 (30 %)	15,51 (50 %)	10,14 (50 %)
+ Zinsertrag p.a.	€/ha	2,97	7,50	3,94	4,26
+ Beiträge p.a.	€/ha	7,38	6,41	15,51	10,14
+ Zuschuss p.a.	€/ha	3,16	2,75	15,51	10,14
- Verwaltungskosten p.a.	€/ha	-1,01	-1,25	-2,62	-1,84
- Leistung der Versicherung p.a.	€/ha	-10,67	-3,20	-31,74	-18,03
<b>= Saldo p.a.</b>	<b>€/ha</b>	<b>1,82</b>	<b>12,21</b>	<b>0,59</b>	<b>4,68</b>
Rückvergütung (mit Zinseszins) für einen 300 ha Ackerbaubetrieb	€ in t <sub>20</sub>	1.677	64.020	-5.706	18.813

<sup>1)</sup> Tritt ein, wenn bei einem Minderertrag von mehr als 10 % gegenüber dem Durchschnittsertrag ein wirtschaftlicher Schaden entsteht.

Quelle: Eigene Darstellung.

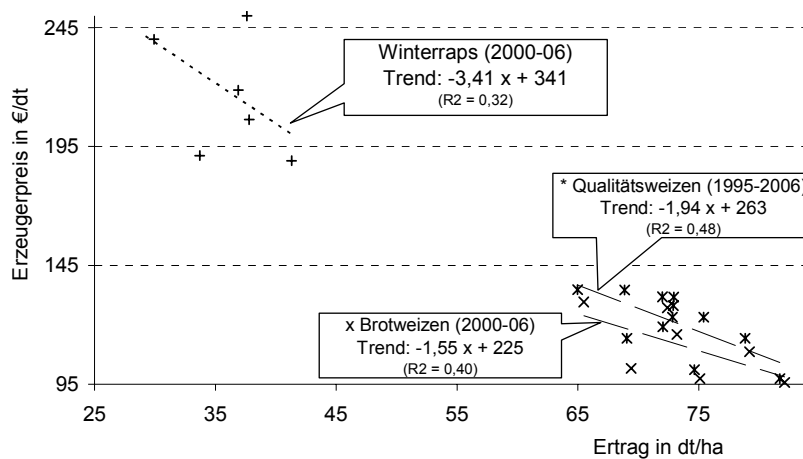
### 3.3 Einflussfaktoren für das Risiko im Ackerbau

Das Risiko im Ackerbau kann unterteilt werden in das Ertrags- und das Marktrisiko. Während das Ertragsrisiko stark standortabhängig ist und damit lokal beurteilt werden muss, ist das Marktrisiko oder genauer das Preisrisiko durch globale Entwicklungen determiniert. An dieser Stelle werden zunächst die Preisschwankungen für die beiden Kulturen Weizen und Raps aufgezeigt.

Die Preise für diese Kulturen werden durch das nationale, EU-weite und internationale Spiel der Kräfte von Angebot und Nachfrage bestimmt. Als Indikator wird das Preisniveau in Deutschland herangezogen. Bei steigenden Erträgen sinken die Erzeugerpreise und vice versa. Durch diese gegenläufige Bewegung wird im Grundsatz das wirtschaftliche Risiko für die Unternehmen gemindert.

Die im Rahmen der Modellkalkulationen verwendeten Erzeugerpreise werden aus den ZMP-Daten der Jahre 2000 bis 2006 (Raps, Brotweizen) bzw. 1995 bis 2006 (Qualitätsweizen) abgeleitet (Abb. 5).

Abb. 5: Zusammenhang zwischen Ertragsniveau und Erzeugerpreis für Weizen und Raps in Deutschland



Quelle: ZMP, verschiedene Jahre; eigene Berechnungen.

### 3.4 Effekte einer zusätzlichen Ertragsausfallversicherung

Die wirtschaftlichen Effekte einer zusätzlichen Ertragsausfallversicherung werden zunächst in einer ex-post-Analyse und des Weiteren mit Hilfe von Simulationen dargestellt. Der Vorteil der als Monte-Carlo-Simulation durchgeführten weitergehenden Analyse besteht darin, dass die Bandbreite von möglichen günstigen, aber auch ungünstigen Ertrags-Aufwands-Kombinationen in einzelnen Jahren, aber auch über mehrere Jahre betrachtet ermittelt werden können. Dazu werden die in der Vergangenheit (1995 bis 2006) beobachtete Verteilung und Spannweite von Preisen und Erträgen zugrunde gelegt. Mit

der Simulation ist es möglich, einerseits die Spannweite der Eigenkapitalentwicklung, aber auch deren Standardabweichung als Risikomaß zu erhalten.

Angesichts der nach der Ernte 2007 beobachteten Preissteigerungen für Marktfrüchte erscheint die Notwendigkeit von neuen Versicherungen weniger dringlich für die Absicherung des Bankrottrisikos. Verschärft sich dagegen der Wettbewerbsdruck im Ackerbau, z.B. durch zukünftig sinkende Prämien (Direktzahlungen im Rahmen der EU-Agrarpolitik) und zunehmende Preisschwankungen (volatile Weltmärkte schlagen bei geringerem Außenschutz auf den Binnenmarkt durch) oder durch Klimawandel, so wird eine neue Versicherung interessant.

### 3.4.1 Ex-post-Analyse

Es werden die Erträge und Preise der Jahre 1997 bis 2006 (10 Jahre) betrachtet. Um einen Planungszeitraum von 20 Jahren rechnerisch zu erhalten, werden die Datenreihen wiederholt (nochmals 1997 bis 2006 (10 Jahre)). In dem Planungszeitraum können dynamische Effekte, insbesondere bei der Liquidität und der Eigenkapitalentwicklung abgebildet werden. Als Modellbetrieb ist ein Ackerbaubetrieb mit 300 ha Fläche unterstellt. Die Fruchtfolge besteht aus zwei Dritteln Getreide (Weizen) und einem Drittel Ölfrüchten (Raps). Im Folgenden sind die Eigenkapitalendwerte für die Fälle mit und ohne Versicherung in Abhängigkeit vom Standort dargestellt (Tab. 4).

Tab. 4: Ex-post-Endwerte des Eigenkapitals mit und ohne Versicherung in Abhängigkeit vom Standort

Standort <sup>1)</sup>	Versicherungskonditionen <sup>2)</sup>		Eigenkapital in t <sub>20</sub> <sup>3)</sup> nach Steuern und mit Rückvergütung			
	Beitrag Landwirt	staatlicher Zuschuss	ohne Versicherung	mit Versicherung	Differenz	Differenz in %
guter	8 ‰	30 %	1.655.863	1.664.724	8.861	<b>0,5 %</b>
mittlerer	8 ‰	30 %	1.155.534	1.184.523	28.989	<b>2,5 %</b>
schwacher 1	8 ‰	30 %	604.938	604.468	-470	-0,1 %
	22,6 ‰	50 %	604.938	684.190	79.252	<b>13,1 %</b>
schwacher 2	8 ‰	30 %	619.023	609.986	-9.037	-1,5 %
	15 ‰	50 %	619.023	668.798	49.775	<b>8,0 %</b>

<sup>1)</sup> Betriebliche Bedingungen (Modellbetrieb): Ackerfläche 300 ha, Flächenkosten (Pachten, Beiträge) 151 €/ha, Anbau zwei Drittel Getreide (Weizen) und ein Drittel (Raps), Planungszeitraum 20 Jahre, Investitionen in Maschinen 600.000 € zu Beginn der Planung und Ersatz nach 10 Jahren, eigene Finanzmittel zu Beginn 200.000 €. ergänzende Finanzierung durch Annuitätenkredit (Zinssatz 8 % p.a., Laufzeit 10 Jahre), Kontokorrentkredit (Zinssatz 12 % p.a.) und Geldanlage (Zinssatz 2 % p.a.)

<sup>2)</sup> Versicherungsbeitrag des Landwirtes in ‰ der Versicherungssumme (z.B.: Weizen-ertrag 75 dt/ha x Weizenpreis 12 €/dt = 900 €/ha; davon 5 ‰ Beitrag entspricht 4,50 € Beitrag pro ha und Jahr); Versicherungsverein auf Gegenseitigkeit

<sup>3)</sup> Planungsmethode „vollständige Finanzierung“, Ermittlung des Eigenkapitals nach Steuern bei einem Durchschnittsteuersatz von 25 % ab einem jährlichen Gewinn von 8.000 €

Quelle: Erträge und Preise für Deutschland: Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und ZMP (verschiedene Jahre); Betriebliche Daten: Schlagkarteiauswertung von vier Standorten in MV; Modellbetrieb in Anlehnung an Auswertungen des Agrarberichtes Mecklenburg-Vorpommern 2006 (Einzelunternehmen Ackerbau) und Vollkostenkalkulation für Weizen- und Rapsanbau mit der Excel-Version der Datensammlung Brandenburg (2005); Annahmen zum Versicherungsmodell in Anlehnung an die Analyse Spanien (siehe Kap. 4).

Die ex-post-Ergebnisse zeigen, dass relativ niedrige Einzahlungen in die Versicherung, seien es Beiträge der Landwirte oder staatliche Zahlungen, unattraktiv sind, da die Eigenkapitalendwerte kaum ansteigen oder sogar leicht sinken würden. Im Versicherungsfall wäre dann nicht genügend Liquidität vorhanden, um den Ertragsausfall regulieren zu können. Aus diesem Grunde wird in den folgenden Simulationen der jeweils höhere regionale Beitragssatz in Höhe von 22,6 ‰ für den schwachen Standort 1 und 15 ‰ für den schwachen Standort 2 sowie 50 % staatliche Zuschüsse angenommen.

### 3.4.2 Simulation

Bei der Simulation wird von den in Abb. 4 dargestellten Ertragsschwankungen und den in Abb. 5 dargestellten Spreizungen der Erzeugerpreise ausgegangen. Es wird wie folgt vorgegangen:

- 1) Zunächst werden in einer Monte-Carlo-Simulation die Erträge simuliert, wobei die Ertragsschwankungen anhand von Dreiecksverteilungen berechnet werden. Die für die Dreiecksverteilungen verwendeten Minimalwerte, Mediane und Maximalwerte sind für die einzelnen Standorte in Abb. 4 dargestellt.
- 2) Im nächsten Schritt ist der Erzeugerpreis abzuschätzen. Dieser ist weniger von regionalen Ereignissen determiniert, als vielmehr vom nationalen und internationalen Spiel der Marktkräfte (Angebot und Nachfrage). Er kann zu einem Anteil von ca. 30 bis 50 % aus dem Ertragsniveau in Deutschland abgeleitet werden (Abb. 5). Deshalb ist zunächst ein zu erwartender „Durchschnittsertrag für die Region Deutschland“ zu ermitteln. Aus der Relation „langjähriger Ertrag eines Standortes“ zum „langjährigen Ertrag in Deutschland“ wird, unter Berücksichtigung der in der Vergangenheit beobachteten Abweichungen beider Mittelwerte, ein „Durchschnittsertrag für die Region Deutschland“ berechnet.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Beispiel für „Schwacher Standort 2“: „Y- Brotweizen für die Region Deutschland“ = „Y- Brotweizen am Standort“ / „73,8 dt durchschnittlicher Brotweizenertrag in Deutschland“ \* (1+RiskTriang( -15,4 %; -2,1 %; 29,3 % ))

- 3) Im dritten Schritt erfolgt nun die Ableitung der Erzeugerpreise. Basis ist die aus dem Streudiagramm zwischen Ertrag und Preis abgeleitete Regressionsgerade (Abb. 5). Auch hier liegen aus der Vergangenheit Beobachtungen über Abweichungen in einzelnen Jahren vor. Diese Spannbreite wird in einer weiteren vergangenheitsorientierten Dreiecksverteilung abgebildet.<sup>2</sup> Beispielsweise können dann am „schwachen Standort 2“ die Weizenpreise im Extrem zwischen 6,50 € und 18 €/dt und die Rapspreise zwischen 11 € und 34 € schwanken.

Durch die Simulation wird ein sehr viel breiteres Risiko abgedeckt, dergestalt, dass z.B. mehrere schlechte Jahre hintereinander folgen könnten und dadurch die Liquidität der Betriebe, aber auch die der Versicherung stärker belastet würden, als in der Vergangenheit beobachtet. Kriterien für die Beurteilung der Effekte einer Ertragsausfallversicherung sind:

- 1) Das Eigenkapital nach 20 Jahren (einschließlich Rückvergütung eventuell zu viel eingezahlter Beiträge),
- 2) die Standardabweichung dieser Größe und
- 3) die Häufigkeit, dass ein Unternehmen illiquid werden und damit Bankrott gehen könnte.

Das Ergebnis der Simulationen<sup>3</sup> bestätigt im Wesentlichen die ex-post-Analyse: Auf guten Standorten wäre die Versicherung kein entscheidender Wirtschaftsfaktor (Tab. 5). Bei den unterstellten stärkeren volatilen Preisen wird sie dagegen umso wichtiger, je schwächer die naturalen Leistungen der Standorte sind. Wie bereits erläutert, ist dort die Wirtschaftlichkeit wegen niedrigerer Erträge nicht nur geringer, sondern sie schwankt auch noch besonders stark. Eine Ertragsausfallversicherung würde bei den hier unterstellten Konditionen einen Anstieg im Endwert des Eigenkapital in  $t_{20}$  von ca. 145.580 € beim schwachen Standort 1 und von ca. 70.851 € beim schwachen Standort 2 bewirken.

---

<sup>2</sup> Beispiel für „Weizenpreis Deutschland“  $= (225 - 1,55 * (225 - 1,55 * „Y- Brotweizen in Deutschland“)) / 10 * (1 + \text{RiskTriang}(-15,9\%; -3,5\%; 11,1\%))$

<sup>3</sup> Bei einer Anzahl von 1.000 Simulationsläufen und einem Planungszeitraum von 20 Jahren sowie jeweils 2 Kulturen im Anbau werden pro Szenario 40.000 Vollkostenkalkulationen fällig.

Tab. 5: Endwert und Standardabweichung bei Eigenkapital bei Simulation<sup>5)</sup>

Standort <sup>1)</sup>	Versicherungskonditionen <sup>2)</sup>		Eigenkapital in t <sub>20</sub> <sup>3)</sup> nach Steuern und mit Rückvergütung (Standardabweichung)			
	Beitrag Landwirt	staatlicher Zuschuss	ohne Versicherung	mit Versicherung	Differenz	Differenz in %
guter	8 ‰	30 %	1.458.382 (66.939)	1.472.012 (71.650)	13.630 (4.711)	<b>0,9%</b> (7,0%)
mittlerer	8 ‰	30 %	911.080 (55.880)	957.624 (62.050)	46.544 (6.170)	<b>5,1%</b> (11,0%)
schwacher 1	22,6 ‰	50 %	<b>389.940</b> (101.565)	<b>535.519</b> (110.308)	145.580 (8.743)	<b>37,3%</b> (8,6%)
schwacher 2	15 ‰	50 %	<b>110.231</b> (113.800)	<b>181.082</b> (127.606)	70.851 (13.806)	<b>64,3%</b> (12,1%)

<sup>5)</sup> Simulation mit @RISK (Version 4.5, 2005), Anzahl Simulationen: 1.000; Ertragschwankungen nach Dreiecksverteilung (Minimum der Erträge, Median, Maximum der Erträge) im Zeitraum 1995 bis 2006 (siehe Abb. 4)

Preissimulation für Weizen:  $= (225 - 1,55 * \text{Weizenertrag in Deutschland}) / 10 *$   
(1+RiskTriang(-15,9%; -3,5%;11,1%))

Preissimulation für Raps:  $= (341 - 3,41 * \text{Rapsenertrag in Deutschland}) / 10 *$   
(1+RiskTriang(-18,2%; -0,4%;14,9%))

<sup>1)</sup>, <sup>2)</sup>, <sup>3)</sup>: siehe Tab. 4

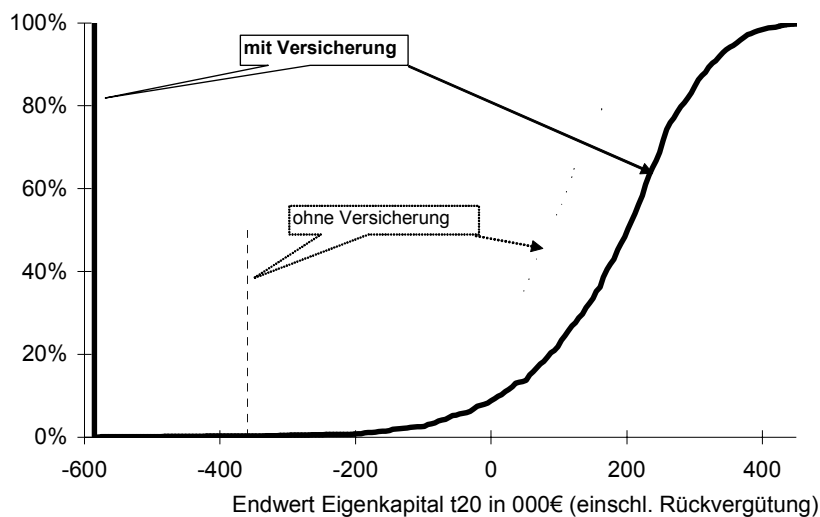
Quelle: siehe Tab. 4

Mit Versicherung steigen nicht nur die Gewinne, die sich im höheren Eigenkapital widerspiegeln, sondern auch die Standardabweichung, also die Streuung, wenn auch zu einem geringeren Anteil.

In Abb. 6 wird deutlich dargestellt, dass sich die Endwerte für das Eigenkapital in t<sub>20</sub> nach Steuern und mit Rückvergütung für den schwachen Standort 2 mit der Versicherung in allen Situationen, in denen sich relativ günstige Ertrags-Aufwands-Relationen ergeben, und zwar im Mittel um ca. 70.000 € nach rechts verschieben, d.h. ansteigen. Lediglich in wirtschaftlich kritischen Situationen verschlechtert sich die Lage, d.h. die Eigenkapital-Endwerte verschieben sich nach links. Diese Spreizung infolge der Versicherung wurde bereits bei den steigenden Standardabweichungen (Tab. 5) angedeutet.



Abb. 6: Verteilung des Eigenkapitals in  $t_{20}$  nach Steuern und mit Rückvergütung für den schwachen Standort 2 in 000€ ohne und mit Ertragsausfallversicherung



Quelle: Eigene Darstellung.

In der Mehrzahl der zahlreichen durchgeführten Simulationen ist zu beobachten, dass die bislang ohnehin geringe Gefahr eines Bankrotts von Ackerbaubetrieben, auch bei der vergleichsweise geringen Eigenkapitalausstattung von ca. einem Drittel zu Planungsbeginn, weiter zurückgehen würde, falls eine Ertragsausfallversicherung abgeschlossen wird.

Auf Grenzstandorten, z.B. auf dem schwachen Standort 2, der im Mittel durch Verluste (interne Verzinsung  $-0,2\%$ ) und durch Eigenkapitalschwund gekennzeichnet ist, kann es bei ungünstigen Witterungsverhältnissen und angesichts relativ hoher Beiträge zu der Ertragsausfallversicherung (3.042 € p.a.) in einzelnen Jahren zu betrieblichen Liquiditätsengpässen kommen, die theoretisch auch zum Bankrott führen. Auf dem schwachen Standort 2 steigt deshalb die Bankrottquote von ca.  $6\%$  ohne Versicherung auf ca.  $12\%$  mit Versicherung an. Abhilfe würde hier entweder eine Stundung der Beiträge oder ein höherer staatlicher Anteil, vergleichbar mit Spanien, schaffen. Alle anderen untersuchten Standorte weichen deutlich von diesem Extrem ab, da dort mit Gewinn gewirtschaftet wird.

## 4 Ernteversicherungen und Ländervergleich

### 4.1 Aktueller Stand der Diskussion

In Deutschland hat sich die Diskussion über Vor- und Nachteile einer Mehrgefahrenversicherung unter dem Eindruck der prognostizierten Folgen des Klimawandels wieder verstärkt. Bereits nach den größeren Schadensereignissen 2002 und 2003 (Elbehochwasser, Sommertrockenheit) war größeres Interesse an diesem Instrument zu verzeichnen. Für den Zeitraum 1990 bis 2005 wird für die deutsche Landwirtschaft ein durchschnittlicher wirtschaftlicher Schaden von 368 Mio € pro Jahr auf Grund von Wetterextremen (ohne Hagel) geschätzt (AgE 2007a). Dem stehen durchschnittliche staatliche Beihilfen von jährlich 22 Mio € für Naturkatastrophen gegenüber. Aus Sicht landwirtschaftlicher Unternehmen ist die Inanspruchnahme staatlicher Katastrophenhilfe zudem durch erhebliche Unsicherheit geprägt, woraus sich das Interesse an anderen Instrumenten der Risikoabsicherung gegenüber Wetterextremen erklärt.

Zurzeit (Stand November 2007) steht der Bund der Einführung einer staatlich geförderten Mehrgefahrenversicherung ablehnend gegenüber (AgE 2007b). Die Ablehnung begründet sich insbesondere auf dem geschätzten Zuschussbedarf von rd. 250 Mio € pro Jahr sowie der Gefahr einer Verschlechterung der Nettozahlerposition Deutschlands bei einer EU-weiten Durchführung. Unabhängig von der agrarpolitischen Diskussion beabsichtigt die Versicherungswirtschaft die Einführung neuer Vertragselemente, mit denen weitere Wetterrisiken über Hagel hinaus abgesichert werden können. Ab 2008 werden ein, drei oder fünf Wetterrisiken (Hagel, Sturm, Starkregen, Frost, Auswinterung) versicherbar sein (VEREINIGTE HAGEL 2007). Die agrarpolitische Diskussion in Deutschland ist damit gegenüber dem Instrument der Mehrgefahrenversicherung deutlich ablehnender als in vielen EU-Nachbarstaaten oder den USA.

### 4.2 Ertragsausfall- und Mehrgefahrenversicherung in Spanien

Die spanische Landwirtschaft ist aufgrund der klimatischen Verhältnisse zahlreichen Risiken ausgesetzt, wie z.B. Hagel, Trockenheit, Frost, Wind, Starkregen und Überschwemmungen. Einige Gebiete sind besonders durch diese Faktoren gefährdet. Um zu ermöglichen, dass die Landwirte einen Ausgleich für die dadurch bewirkten Schäden erhalten, hat der spanische Staat bereits seit fast neunzig Jahren ein Agrarversicherungssystem als In-

strument der Risikovorsorge gefördert. Gegenwärtig ist das spanische Agrarversicherungssystem ein System, das Schäden in der pflanzlichen Produktion, der Tierproduktion, der Wasserwirtschaft und der Forstwirtschaft als Folge von anormalen Variationen von natürlichen Kräften, bestimmten Tierseuchen und Waldbränden abdeckt. Im Folgenden wird das spanische Agrarversicherungssystem, speziell die Ertragsausfall- und Mehrgefahrenversicherungen im Marktfruchtbau beschrieben.

#### 4.2.1 Geschichtliche Entwicklung

Das erste spanische Agrarversicherungsunternehmen wurde im Jahr 1842 gegründet (Hagelversicherung) (BURGAZ MORENO et al. 1997). Im Jahr 1919 fand der erste Versuch der Verwaltung statt, das Agrarversicherungssystem zu fördern. Im Zeitraum 1919 bis 1929 war das spanische Versicherungssystem rein staatlich. Die Entschädigung im Schadensfall war für die Landwirtschaft gering. Daraufhin wurde bis 1953 ein regionales bzw. lokales Versicherungssystem eingeführt. Im Jahr 1954 wurden private Versicherungsunternehmen gegründet, die zunächst vor allem Hagelversicherungen und Versicherungen gegen Waldbrände förderten. Aus verschiedenen Gründen schloss nur ein geringer Teil der Landwirte Versicherungspolice ab (bis 1970: weniger als 5 %, Ende der 70er Jahre etwa 10 %).

Das gegenwärtige System, in dem private und öffentliche Institutionen kooperieren, entstand in den Jahren 1977/1978, zum gleichen Zeitpunkt wie die gegenwärtige spanische Verfassung (ALVAREZ del CAMPO 2006). Im Jahr 1978, kurz nach Einführung der Demokratie, ist das Gesetz 87/1978 über Mehrgefahrenversicherung verabschiedet worden, das die gesetzliche Grundlage für das gegenwärtige System bildet. Regierung, Bauernverbände, landwirtschaftliche Kooperativen und Versicherungsunternehmen wirken im Agrarversicherungssystem gemeinsam. Das System wird Jahr für Jahr modifiziert, um den neuen Anforderungen Rechnung zu tragen. So hat sich seit dem ersten Versicherungsplan 1980 die Anzahl der Versicherungslinien von 5 auf gegenwärtig etwa 100 erhöht. Damit einhergehend ist die Anzahl der versicherbaren Produkte kontinuierlich ausgeweitet worden. Für die nächsten Jahre ist die Einführung von Versicherungslinien, die Preis- und Einkommensschwankungen bzw. Pflanzenkrankheiten und Tierseuchen abdecken, vorgesehen. Ab 2010 ist geplant, eine zusätzliche Versicherungslinie einzuführen, damit sich die Landwirte gegen mögliche Ansprüche wegen Umweltschäden, für die sie verantwortlich gemacht werden, versichern können (BURGAZ MORENO 2006).

#### 4.2.2 Ziele und Prinzipien

Die staatliche Förderung des Agrarversicherungssystems hat die Ziele einer Abschwächung der Auswirkungen von unvorhersehbaren Klimarisiken auf die Ernten und eine Stabilisierung der Einkommen aus landwirtschaftlicher Tätigkeit. Eine Kooperation zwischen Landwirten wird besonders gefördert.

Die Agrarversicherungen beruhen auf verschiedenen Prinzipien: Es sollen möglichst alle versicherbaren Produkte und Risiken mitversichert werden. Die Teilnahme durch die Landwirte und die Versicherungsgesellschaften ist in der Regel freiwillig; in Ausnahmefällen kann die Regierung für bestimmte Gebiete bzw. Produkte ihre Verbindlichkeit beschließen (Ley de Seguros Agrarios Combinados 87/1978, Art. 8.1). Für die versicherbaren Risiken können keine weiteren außerordentlichen staatlichen Beihilfen gezahlt werden. Das Modell gründet sich auf der Solidarität des Systems insgesamt. Dies beinhaltet drei wesentliche Aspekte: Die Subventionierung des Systems durch den Staat, den Ausgleich von Schäden zwischen versicherbaren Produkten, Risiken und Gebieten und die Versicherten müssen in der Police sämtliche Parzellen, die sie in Spanien mit dem zu versichernden Produkt besitzen, in der Versicherungspolice mit einschließen.

Die Versicherung gründet sich, wie in anderen Branchen, auf der Anwendung der traditionellen Versicherungstechnik, durch die Unterzeichnung einer privaten Versicherungspolice zwischen Versicherungsgesellschaften und Versicherten. Die Zahlungsfähigkeit des Systems wird durch zwei Instrumente garantiert. Zum einen gehören sämtliche Versicherungsunternehmen (in 2007 waren es 34 Versicherer), die Agrarversicherungen anbieten, einem gemeinsamen Fonds der Versicherungsunternehmen (Agroseguro) an. Auf diese Weise übernehmen sie das Risiko in der Funktionsweise einer Rückversicherung. Zum anderen gibt es für die Versicherungsunternehmen zwei Alternativen der Rückversicherung: Eine private Rückversicherung, wie in anderen Bereichen der Versicherungswirtschaft, und eine staatliche Rückversicherung durch das öffentliche Konsortium zum Ausgleich von Versicherungen. Die Landwirte sind am System beteiligt durch die Teilnahme der Interessenvertreter der Landwirte (Bauernverbände, Kooperativen) an der Generalkommission von ENESA (Entidad Estatal de Seguros Agrarios als nationales Amt für Agrarversicherungen) und den regionalen Kommissionen der Agrarversicherungen (RUIZ ZORILLA 2006).

#### 4.2.3 Organisation und der Einsatz öffentlicher Mittel

An der Durchführung des Agrarversicherungssystems sind von staatlicher Seite das Landwirtschafts- und das Wirtschaftsministerium beteiligt. Das Nationale Amt für landwirtschaftliche Versicherungen (ENESA) als autonome

Behörde im Bereich des Landwirtschaftsministeriums übernimmt die Gestaltung von Versicherungsangeboten und das Management der Subventionen. Versicherungswirtschaft und landwirtschaftlicher Berufsstand sind über die Generalkommission beteiligt. Im Wirtschaftsministerium liegt die Aufsicht der Versicherungswirtschaft und deren Vertragsangebote und über ein spezielles Konsortium (Consortio de Compensacion de Seguros) gibt es eine Rückversicherung für extreme Schadensfälle. Darüber hinaus sind die Verwaltungen der autonomen Regionen eingebunden.

Die privaten Versicherungsunternehmen - Versicherungsunternehmen wie z.B. Caser und Mapfre Agropecuaria sowie Versicherungsabteilungen von privaten Banken wie z.B. BBVA, Sparkassen und ländliche Kreditgenossenschaften sind Mitglieder des Verbands AGROSEGURO, der juristisch eine Aktiengesellschaft ist. AGROSEGURO übernimmt die Ausarbeitung und den Vorschlag von spezifischen Bedingungen (Tarife, usw.) für jede Versicherungslinie und managt die ca. 500.000 Policen, die jedes Jahr abgeschlossen werden, erhebt die Gebühren, verwaltet die Subventionen des Staates und der autonomen Regionen, nimmt die Schätzung der Schäden vor und zahlt die entsprechenden Entschädigungen. Es ist hervorzuheben, dass alle genannten Institutionen an der sog. Generalkommission von ENESA teilnehmen. Diese Kommission ist ein Diskussions- und Entscheidungsforum für alle wichtigen Entscheidungen im Zusammenhang mit den Agrarversicherungen.

In den letzten beiden Jahrzehnten haben in Spanien sowohl die sozialistischen als auch die konservativen Regierungen das Versicherungssystem als einen wichtigen Teilbereich der Agrarpolitik betrachtet. Die Ausgaben für Agrarversicherungen erhöhten sich daher fast immer mit höheren Raten als die Ausgaben für das Landwirtschaftsministerium insgesamt. Im Jahr 2005 hat das nationale Landwirtschaftsministerium über die koordinierende Institution des Systems ENESA 240 Mio. Euro als Subventionen für etwa 500.000 Agrarversicherungspolicen gewährt, 6 % mehr als im Vorjahr. Der Wert der versicherten Erzeugung belief sich auf fast 10 Mrd. Euro, er hat sich seit 1990 etwa vervierfacht. Wie Tab. 6 zeigt, macht das versicherte Kapital bereits ein Drittel der Faktoreinkommen der Landwirtschaft (Nettowertschöpfung zu Faktorkosten) aus.

Tab. 6: Entwicklung des versicherten Kapitals und der Faktoreinkommen der Landwirtschaft seit 1996

Jahr	Versichertes Kapital [Mio. €]	Faktoreinkommen Landw. [Mio. €]	% versichertes Kapital
1996	3.950	20.176	19,6
2000	5.850	21.466	27,3
2003	8.250	26.695	30,9
2004	9.000	27.618	32,9
2005	9.755	25.170	38,8

Quelle: Landwirtschaftsministerium und ENESA, zitiert in ALVAREZ del CAMPO 2006.

Tab. 7 veranschaulicht, dass die Subventionen durch ENESA etwa 40 % der Kosten der Versicherungen abdecken. Bei einigen Versicherungslinien, wie z.B. bei Zitrusfrüchten, liegt dieser Wert bei etwa 50 %, bei anderen Linien, wie z.B. bei Sonnenblumen, decken die Subventionen etwa 20 % der Kosten ab.

Tab. 7: Entwicklung der Kosten der Agrarversicherung und der Subvention durch ENESA

Jahr	Kosten der Versicherung [Mio. €]	Subvention ENESA [Mio. €]	% Subvention durch ENESA
1996	248	111	44,8
2000	343	128	37,3
2003	500	208	41,6
2004	514	206	40,1
2005	710	299	42,1

Quelle: Landwirtschaftsministerium, zitiert in ALVAREZ del CAMPO 2006.

Einschließlich der Subventionen der regionalen Verwaltungen erreichen diese mehr als 50 %. In 2006 stellte Agroseguro Quittungen für Agrarversicherungen im Wert von 661 Mio. Euro aus, von denen die Landwirte 263 Mio. Euro und ENESA bzw. die regionalen Institutionen 398 Mio. Euro zahlten (AGROSEGURO 2007). Vereinfachend gibt es für alle Versicherten eine grundlegende Subvention, deren Höhe je Versicherungslinie variiert. Hinzu kommen Subventionen für gemeinschaftliche Versicherungspolice, für Landwirte, die bestimmte Eigenschaften haben (Junglandwirte, usw.), für bestimmte Modalitäten der Police und für die Erneuerung von Versicherungspolice. Die grundlegende Subvention variiert zwischen 3 % (z.B. Mehrgefahrenversicherung für Marktfrüchte) und 37 % (z.B. Tierkörperbeseitigung). Junglandwirte erhalten zwischen 4 % und 14 % (weibliche Junglandwirte zwischen 6 % und 16 %) zusätzliche Subventionen, 5 % werden bei gemeinschaftlichen Vertragsabschluss gewährt, 2 % im Falle der Versicherung mehrerer Kulturen

und 15 % für eine Integralversicherung des gesamten Betriebes. Für den Fall, dass auf mindestens 80 % der Anbaufläche von Getreide zertifiziertes Saatgut eingesetzt wird, werden 5 % zusätzliche Subvention gewährt. Die Beihilfen werden nach Abzug aller Bonusse, die in der Police spezifiziert werden, gezahlt, d.h. für die Nettokosten, die den Landwirten in Rechnung gestellt werden. Die Landwirte erhalten die Subvention zum Zeitpunkt der Unterzeichnung der Versicherungspolice, so dass sie nur den Differenzbetrag zwischen den Nettokosten und den Subventionen zahlen müssen.

Im Zeitraum 1990-2005 wurden durch das Versicherungssystem praktisch genauso viele Mittel für Schadenersatz bereitgestellt, wie aus den Versicherungsprämien zur Verfügung standen (bereinigte Werte) (s. Tab. 8).

Tab. 8: Entwicklung der Versicherungsprämien und des Schadenersatzes

Jahr	Versicherungsprämien [Mio. €] (*)	Schadenersatz [Mio. €] (**)	% S/V
1996	206	93	45
2000	281	158	56
2003	408	282	69
2004	438	386	88
2005	492	602	122
<b>1990-2005</b>	<b>3.957</b>	<b>3.915</b>	<b>99</b>

(\*) Versicherungsprämien = Ausgaben für Versicherung - Ausgaben für Rückversicherung und Steuern.

(\*\*) Schadenersatz, den die Versicherten erhalten haben + notwendige Ausgaben zur Schätzung der Schäden.

Quelle: Agroseguro, zitiert in ALAREZ del CAMPO 2006.

#### 4.2.4 Versicherungslinien und Akzeptanz der Versicherungen

Im Folgenden werden insbesondere die Versicherungsangebote für Getreide dargestellt. Erzeugnisse des Marktfruchtanbaus (Getreide usw.) können jeweils für sich mit Mehrgefahrenversicherungen versichert werden, es ist jedoch auch möglich, sie im Rahmen einer Police für mehrere Kulturen oder einer Betriebspolice zu versichern. Diese beiden Varianten sind geschaffen worden, um den Vertragsabschluß zu erleichtern und den Versicherungsschutz zu erhöhen (NOTICIAS del SEGURO AGRARIO 2006).

Die Mehrgefahrenversicherung für Winter- und Sommergetreide (*Seguro Combinado de Cereales de Invierno*) deckt Hagel-, Brand- und Überschwemmungsschäden ab sowie außerordentliche Schäden von Starkregen.

Sämtliche Marktfrüchte können in einer Police für mehrere Marktfruchtkulturen (*Póliza Multicultivo en Cultivos Herbáceos Extensivos*) versichert werden. Diese deckt dieselben Risiken wie die Policen für einzelne Produkte bzw. Produktgruppen ab. Sie erleichtert den Vertragsabschluß, und wird mit höheren Subventionen gefördert. Die vollständige Versicherung von Wintergetreide im Trockenfeldbau (*Seguro Integral de Cereales de Invierno en Secano*) deckt den Ertragsausfall aufgrund von sämtlichen Vorgängen ab, die nicht durch den Landwirt kontrollierbar ist, einschließlich Hagel und Brand. Die maximal versicherbaren Erträge werden nach Regionen festgelegt. Die Ertragsausfallversicherung in Betrieben, die Marktfruchtanbau betreiben (Getreide, Ölsaaten, Körnerleguminosen, proteinhaltige Pflanzen) (*Seguro de Rendimientos en Cultivos Herbáceos Extensivos*) deckt den Ertragsausfall aufgrund von sämtlichen witterungsbedingten Faktoren ab, der nicht durch den Landwirt kontrollierbar ist. In diesem Fall werden die maximal versicherbaren Erträge individuell festgelegt. Diese Versicherung bietet den höchsten Schutz für die Landwirte, und aus diesem Grunde werden am meisten Subventionen für sie bereitgestellt.

Die Garantien für Hagel und Brand werden auf der Ebene der Parzellen festgesetzt. Im Schadensfalle erfolgt eine einzelbetriebliche Schätzung Parzelle für Parzelle (die Kosten für die Schätzung übernimmt der Landwirt, sie sind in der Quittung der Versicherungspolice mit inbegriffen). Für die übrigen klimatischen Faktoren werden die Entschädigungen, nach Produktgruppen, als Differenz zwischen der Endproduktion des Betriebes und der garantierten Erzeugung errechnet. Dieses gilt sowohl für die vollständige Versicherung von Wintergetreide im Trockenfeldbau als auch für die Ertragsausfallversicherung in Betrieben, die Marktfrüchte anbauen. In der Betriebsversicherung deckt die Hauptversicherung gegen Hagel, Brände und widrige klimatische Bedingungen (einschl. Trockenheit) 65-70 % der Getreideerträge ab, die nach Region oder individuell festgelegt werden. Sowohl bei der Unterzeichnung einer vollständigen Versicherung von Wintergetreide im Trockenfeldbau als auch einer Ertragsausfallversicherung in Betrieben, die Marktfruchtanbau betreiben ist es möglich, eine zusätzliche Versicherung abzuschließen, die einen Überschuss an Erzeugung abdeckt, der nicht in der Hauptversicherung gegen Hagel und Brände gedeckt ist (*Seguro Complementario*). Die folgende Tabelle veranschaulicht die Subventionen durch ENESA, die für unterschiedliche Arten und Modalitäten der Versicherung für Marktfrüchte (Getreide, Ölsaaten, Körnerleguminosen) verfügbar sind. Maximal ist eine Subvention von 50 % möglich. ENESA hat 2005 im Durchschnitt 30% Subventionen für Weizen und 32 % Subventionen für Gerste gewährt<sup>4</sup>. Auch die Regionen

---

<sup>4</sup> Persönliches Gespräch am 25. September 2007 mit Herrn José Antonio Gómez Barona, ENESA.



zahlen für Getreide Subventionen, deren Betrag nicht einheitlich ist. Wenn man davon ausgeht, dass Getreide einen durchschnittlichen Protektionsgrad hat, erhöht sich der Anteil der Subventionen insgesamt auf etwa 60 %. Der anwendbare Prozentsatz an Subventionen errechnet sich aus der Summe folgender Werte (Tab. 9):

Tab. 9: Subventionen für Versicherungen für Marktfrüchte durch ENESA

Art der Subvention	Mehrgefahrenversicherung & Stroh	Mehrere Kulturen	Integralversicherung	Ertragsausfallversicherung
Grundlegend	9%	3%	14%	22%
Für kollektive Policen	5%	5%	5%	5%
Für Eigenschaften des Landwirts	14%	4%	14%	14%
Für Versicherungsmodalität	--	--	--	--
Für Erneuerung des Vertrags	6% bzw.9% (1)	3% bzw.6% (1)	6% bzw.9% (1)	6% bzw.9% (1)

1) Je nachdem, ob im Vorjahr bzw. in den letzten beiden Jahren Versicherungen abgeschlossen wurden.

BEMERKUNG: Landwirte, die auf mehr als 80% der Anbaufläche zertifiziertes Saatgut säen, erhalten eine zusätzliche Subvention von 5%.

Quelle: MAPA 2007, eigene Darstellung.

Für viele Getreidebauern ist in Betrieben, die Marktfruchtanbau betreiben, die Ertragsausfallversicherung am interessantesten, da sie die beste Risikoabdeckung und die höchsten Subventionen gewährt.

Tab. 10 zeigt eine Aufstellung der Kosten der unterschiedlichen Versicherungsarten auf einzelbetrieblicher Ebene.

Tab. 10: Kosten der Versicherungen für den Landwirt (2005, Euro/100 kg bzw. %)

Produkt	Vollständige Versicherung (€/100 kg) A	Ertragsausfallversicherung (€/100 kg) B	Mehrgefahrenversicherung (€/100 kg) C	Erzeugerpreis (€/100 kg) D	Verhältniszahlen (%)		
					A/D	B/D	C/D
Weizen	0,72	0,36	0,17	13,96	5,16	2,58	1,22
Gerste	0,55	0,47	0,22	13,28	4,14	3,54	1,66
Hafer	0,51	0,34	0,20	14,15	3,60	2,40	1,41
Roggen	0,34	0,33	0,18	13,13	2,59	2,51	1,37

Quelle: NOTICIAS del SEGURO AGRARIO 2006.

Die Beteiligung von Landwirten am System ist je nach Produkten unterschiedlich. Sie ist z.B. bei Wintergetreide und Obst hoch (75 bzw. 80 %), bei Zitrusfrüchten und Wein mittel (47 bzw. 33 %) und bei Oliven gering (9 %). Im Jahr 2005 wurden nach Angaben von ENESA 505.299 landwirtschaftliche Versicherungspolizen abgeschlossen. Damit wurde eine Fläche von 4,97 Mio. ha versichert. Die landwirtschaftliche Fläche beläuft sich auf 24,9 Mio. ha, die Ackerfläche auf 18,6 Mio. ha (2004) (einschließlich sehr extensiv genutzter Flächen, z.B. Brachland in der Fruchtfolge usw.). Die Anzahl der versicherten Tiere belief sich auf 171 Mio. Tiere.

### 4.3 Weitere Länder

Das französische Agrarversicherungssystem beruhte von 1964 bis 2001 auf öffentlichen Beihilfen für nicht versicherbare Risiken im Falle von klimatischen Katastrophen und auf öffentlichen Beihilfen für Hagelversicherungen. 2002 wurde das erste Programm mit Beihilfen für Mehrgefahrenversicherungen eingeführt, das 2005 durch ein neues Programm mit „Mehrgefahren-Mehrproduktversicherungen“ ausgeweitet wurde. Für Getreide wird unter anderem eine Versicherung gegen mehrere klimatische Faktoren (außer Trockenheit) angeboten. Im Rahmen des Programms 2002-2005 beliefen sich die öffentlichen Beihilfen an den Policen für Getreide auf 10 % (generell) bzw. 14 % (Junglandwirte), im Rahmen des „neuen“ Programms (2005) auf 35 % bzw. 40 %. Der Nationale Garantiefonds für klimatische Katastrophen, die nicht versicherbar sind, bleibt nach wie vor funktionsfähig (MINISTERE 2006).

Am italienischen Agrarversicherungssystem sind sowohl öffentliche als auch private (Erzeugerverbände, Versicherungsunternehmen, Landwirte) Institutionen beteiligt. Der Nationale Solidaritätsfonds begünstigt den Abschluss von Versicherungsverträgen, Beihilfen für Ernteschäden und Schäden durch Tierseuchen, und durch Klimakatastrophen. Der Umfang der Beihilfen wird im Rahmen von Jahresplänen festgelegt. 2006 wurde eine Agrarproduktion im Wert von fast 3,5 Mrd. Euro versichert, bzw. ca. 13,3 % der Wertschöpfung der Landwirtschaft. Getreide machte 28 % der versicherten Produktion aus. Knapp vier Fünftel (77,2 %) der Verträge sind Ein-Gefahren-Versicherungen, 19 % Mehrgefahrenversicherungen und 2,8 % Viel-Gefahren-Versicherungen. Die öffentlichen Beihilfen für Agrarversicherungen beliefen sich 2006 auf etwa 170 Mio. Euro. Sie deckten zwei Drittel (67,8 %) der Versicherungsprämien.

In den USA besteht ein stark ausdifferenziertes und subventioniertes Versicherungssystem, das nicht nur Ertrags- sondern auch Preisrisiken umfasst. In 2005 gab es knapp 1,2 Mio. Versicherungsverträge, die 246 Mio.

acres mit einem Versicherungswert von über 44 Mrd. \$ umfassten (USDA 2007). Insgesamt wurden Subventionen von knapp 4 Mrd. \$ gewährt. Die staatlich geförderten Agrarversicherungen werden als ein wichtiges Element der US-Agrarpolitik angesehen. Die Risk Management Agency wurde als spezielle Institution auf Bundesebene zur Steuerung und Verwaltung des Agrarversicherungssystems geschaffen, die für weit über 100 Produkte Angebote bereithält. Die Beteiligung amerikanischer Landwirte und die Auswahl der Versicherungsangebote wird stark durch die gewährten Zuschüsse und sonstige staatlich vorgegebene Bedingungen beeinflusst (GLAUBER 2004; BABCOCK und HART 2005).

#### 4.4 Zwischenfazit

Das hier insbesondere am Beispiel von Spanien beschriebene System einer staatlich geförderten Ernte- bzw. Mehrgefahrenversicherung hat in den letzten Jahren erheblich an Bedeutung gewonnen, aber auch höhere Akzeptanz bei den Landwirten erfahren. In Spanien oder auch in den USA besteht mittlerweile eine Vielzahl versicherbarer Produkte, die nahezu die gesamte Bandbreite der landwirtschaftlichen Produktion erfassen. Die Erfahrungen anderer Länder zeigen somit, dass sich die Einführung dieses agrarpolitischen Instruments über einen längeren Zeitraum hinzieht und des Aufbaus spezieller Institutionen bedarf. Rein privatwirtschaftliche Lösungen ohne staatliche Zuschüsse und Regulierungen der Versicherungsbedingungen sind nicht anzutreffen.

## 5 Schlussfolgerungen

Ertragsschwankungen als Folge von Witterungseinflüssen können bereits heute ein bedeutendes Risiko für landwirtschaftliche Betriebe darstellen. Standorte mit ertragsschwachen Böden in Verbindung mit vergleichsweise ungünstigen klimatischen Bedingungen, wie sie in Nordost-Deutschland insbesondere im südöstlichen Mecklenburg, im südlichen Vorpommern und in Brandenburg vorzufinden sind, sind hiervon besonders betroffen. Aber auch in anderen Regionen Deutschlands sind derartige natürliche Standortbedingungen gegeben. Die Analyse einzelbetrieblicher und schlagbezogener Erträge verdeutlicht, dass die Schwankungen deutlich größer ausfallen als dies aus regionalisierten Durchschnittswerten ersichtlich wird. Da die untersuchten betrieblichen Fallbeispiele ihr spezifisches Ertragsrisiko implizit auf Erfahrungswerten basierend kennen, ist davon auszugehen, dass typische betriebliche Risikostrategien z.B. durch eine entsprechende Anbauplanung und Ausrichtung von Betriebszweigen bereits existieren. Daher werden als zusätzliches Instrument für ein Risikomanagement die in Deutschland bisher nicht angebotenen Ertragsausfallversicherungen in Form entsprechend gestalteter Mehrgefahrenversicherungen untersucht.

Für das betriebliche Risikomanagement können Ertragsausfallversicherungen (als Mehrgefahrenversicherung) deutlich positive Effekte bewirken, wie dies die Ergebnisse der ex-post und der ex-ante Simulationsrechnungen zeigen. Aus der folgenden Tabelle wird die Standortabhängigkeit des Einflusses einer Versicherungslösung deutlich. Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass bei den Simulationsrechnungen ein relativ einfaches Versicherungsmodell unterstellt wurde. Die Unterschiede entsprechend den Standorten dürften allerdings auch bei anderen Versicherungsbedingungen erhalten bleiben, denn die jeweilige Schadenswahrscheinlichkeit wurde bei der Prämienkalkulation berücksichtigt, ebenso eine Differenzierung des staatlichen Zuschusses.

Tab. 11: *Eigenkapitalveränderung mit Versicherung in Abhängigkeit des Standortes in % gegenüber Nullvariante*

Analyse	Standort			
	guter	mittlerer	schwacher 1	schwacher 2
Ex-post	0,5	2,5	13,1	8,0
Ex-ante	0,9	5,1	37,3	64,3

Quelle: Ergebnisse aus Tabellen 4 und 5.

Zum einen zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen der ex-post Kalkulation und den ex-ante Simulationen, die durch die Berechnung weiterer möglicher Schadenswahrscheinlichkeiten begründet sind, und damit die positiven Auswirkungen einer Versicherungslösung erhöhen. Auf dem guten Standort bewirkt die Versicherung eines Ertragsausfalls nahezu keinen positiven Effekt, so dass davon ausgegangen werden kann, dass Landwirte von diesen Standorten sich nicht an einer Versicherung beteiligen werden. Auch das Bankrottrisiko erhöht sich in diesem Fall praktisch nicht. Dagegen sind auf den schwachen Standorten deutliche wirtschaftliche Vorteile für den Fall einer Versicherung erkennbar, so dass eine hohe Beteiligung an einer möglichen Versicherung zu erwarten wäre. Das typische Versicherungsproblem von adversen Selektionen durch die Versicherungsnehmer wird durch die Kalkulationen bzw. Simulationen gut abgebildet. Allerdings zeigen die Berechnungen, dass es bereits heute für landwirtschaftliche Betriebe mit überdurchschnittlichen Ertragsschwankungen wirtschaftlich sinnvoll sein könnte, dieses Risiko entsprechend zu versichern. Das angenommene und vereinfachte, aber wirtschaftlich grundsätzlich tragfähige Versicherungsmodell zeigt, dass dieses Risiko auch versicherbar ist.

Die möglichen Auswirkungen des prognostizierten Klimawandels werden mit Hilfe von Ertragssimulationsmodellen am Beispiel des Winterweizens dargestellt. Erwartungsgemäß bleiben die Standortunterschiede im Ertragsniveau insgesamt bestehen. Für die ertragsschwächeren Standorte sind zugleich die negativen Auswirkungen des Klimawandels deutlicher. Allerdings bleibt insgesamt festzustellen, dass auf der Grundlage der durchgeführten Simulationsberechnungen und unter Berücksichtigung der oben beschriebenen Modellannahmen die möglichen Auswirkungen als moderat und beherrschbar interpretiert werden können, insbesondere wenn der Zeitraum für Anpassungsreaktionen in Produktionstechnik und Pflanzenzüchtung berücksichtigt wird. Für andere europäische und Weltregionen werden aber deutlich negativere Auswirkungen erwartet. Allerdings besteht auch für Deutschland und die untersuchte Region noch erheblicher weiterer Forschungsbedarf, in dem z.B. für weitere Klimaszenarien, andere Zeiträume, zusätzliche Kulturen und mit alternativen Wachstumsmodellen entsprechende Berechnungen durchzuführen sind. In den in diesem Vorhaben durchgeführten Simulationen konnten Wetterextremereignisse nicht explizit berücksichtigt werden. Da aber alle Klimaprognosen davon ausgehen, dass sich zukünftige Wetterextremereignisse häufiger einstellen werden, erhöht sich damit grundsätzlich die Notwendigkeit eines gezielten Risikomanagements z.B. auch durch eine Mehrgefahrenversicherung. Die betrieblichen Berechnungen unterstreichen deutlich die zunehmende betriebswirtschaftliche Attraktivität entsprechender Versicherungslösungen mit zunehmenden Ertragsschwankungen.

Staatlich geförderte und gesteuerte Mehrgefahrenversicherungen sind mittlerweile in einer Reihe von EU-Mitgliedstaaten ein wichtiges nationales Instrument der Agrarpolitik. Das Instrument gewinnt an Bedeutung, was sich nicht nur in der zunehmenden Bereitstellung öffentlicher Mittel, sondern auch in einer Ausweitung der versicherbaren Produkte niederschlägt und auf wachsende Beteiligung von Landwirten stößt. Das näher beschriebene spanische Modell, das in seiner grundsätzlichen Ausrichtung relativ viele Gemeinsamkeiten mit der Umsetzung in den USA aufweist, lässt einige Rückschlüsse für die Diskussion über eine mögliche Einführung in Deutschland zu. Die Einführung eines entsprechenden Systems benötigt offensichtlich einen längeren Zeitraum und bedarf einer entsprechenden institutionellen Untersetzung. In Spanien und den USA, zwei Ländern mit einer langen Tradition von Ernteversicherungen mit staatlicher Beteiligung, ist die Akzeptanz bei Landwirten und damit deren stärkere Beteiligung erst über längere Zeiträume angestiegen. Ein Rückzug aus staatlicher Katastrophenhilfe, der ein Motiv für die Einführung dieses Instruments sein kann, ist erst dann realistisch, wenn eine ausreichende Beteiligung gegeben ist. Auch die Ausweitung auf eine Vielzahl landwirtschaftlicher Produkte ist in beiden Ländern zu einem relativ späten Zeitpunkt erfolgt. Als weitere Parallellität lässt sich der Aufbau einer besonderen Institution feststellen: ENESA und AgroSeguro bzw. die Risk Management Agency, die die Ausschüttung der staatlichen Zuschüsse regelt, entsprechende Versicherungsangebote entwickelt und prüft sowie insgesamt die Zusammenarbeit mit den beteiligten privaten Versicherungsunternehmen übernimmt. Der Staat übernimmt auch in beiden Ländern bestimmte Rückversicherungsfunktionen.

In Spanien und den USA, aber auch in allen anderen EU-Staaten mit entsprechenden Angeboten sind staatliche Zuschüsse immer Bestandteil der jeweiligen Versicherungssysteme. Daher wurden in den hier durchgeführten Modellkalkulationen entsprechende Zuschüsse ebenfalls integriert, da ein rein privatwirtschaftliches Versicherungsangebot offensichtlich für die potenziellen Versicherungsnehmer zu wenig attraktiv ist. Das aus Sicht der Versicherungswirtschaft problematische Verhalten adverser Selektion von Versicherungsnehmern und der daraus resultierende Zwang zu Beitragserhöhungen lässt sich durch Zuschüsse mindern. In der untersuchten Region wären Landwirte auf ertragsschwachen Standorten von der Einführung einer Ertragsausfallsversicherung besonders positiv betroffen und daher ist auf diesen Standorten von einer höheren Beteiligung auszugehen. Bei einer möglichen öffentlichen Bezuschussung des Systems würden diese Landwirte überproportional begünstigt. Diese könnte verteilungspolitisch wie agrarpolitisch durchaus gerechtfertigt werden, denn auch über andere Fördertatbestände werden benachteiligte Standorte begünstigt. Im Rahmen dieser Untersuchung wurde allerdings nicht geprüft, ob die Einführung einer staatlich

geförderten Mehrgefahrenversicherung auch in Deutschland wohlfahrtsökonomisch gerechtfertigt sein könnte. Ebenso wenig waren Aspekte einer möglichen Veränderung der Nettozahlerposition Deutschlands gegenüber der EU oder anderweitige Fragen der Finanzierung in den öffentlichen Haushalten Gegenstand der Analyse.

Die derzeitige Situation der Regelung von Schäden durch Wetterereignisse im Rahmen der staatlichen Katastrophenhilfe ist offensichtlich derart unbefriedigend, dass Unternehmen der deutschen Versicherungswirtschaft erste Angebote einer Mehrgefahrenversicherung auch ohne staatliche Zuschüsse für 2008 planen. Neben den aktuellen und zukünftigen Ertragschwankungen, die, soweit sie aus dem Witterungsverlauf resultieren, kaum beeinflussbar sind, sind die landwirtschaftlichen Betriebe Marktrisiken durch den bereits weitgehend erfolgten Rückzug des Staates ausgesetzt. Unterschiedliche Instrumente und Konzepte des Risikomanagements werden daher zunehmende Bedeutung gewinnen.

## Literaturverzeichnis

- AGRAEUROPE 2007A  
Klimawandel: Mehrgefahrenversicherung nimmt Flut und Dürre den Schrecken, Nr. 41/07, Dokumentation, 2007.
- AGRAEUROPE 2007B  
Bundesregierung gegen staatlich geförderte Mehrgefahrenversicherung, Nr. 45/07, Länderberichte, 2007.
- AGROSEGURO  
España: El seguro agrario combinado en cifras. In: [www.agroseguro.es](http://www.agroseguro.es), 2007.
- ALVAREZ DEL CAMPO, J.  
Los seguros agrarios en España: 88 años de lucha continua. La tierra del agricultor y ganadero; Cuadernos UPA, Nr. 8, 2006, S. 34-37.
- BABCOCK, B.A. AND HART, C.E.  
Influence of the premium subsidy on farmer's crop insurance coverage decisions. Working paper 05-wp 393 of IOWA State University, 2005.
- BURGAZ MORENO, F.J., PÉREZ-MORALES ALBARRÁN, M.M.  
Noventa años de Seguros Agrarios en España. Hrsg.: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), 1997, Madrid.
- BURGAZ MORENO, F. J.  
Pasado y presente de los Seguros Agrarios Lecciones aprendidas y futuros desarrollos, Agricultura, Nr. 891, S. 944-945, 2006.
- GLAUBER, J.W.  
Crop insurance reconsidered. In: American journal of agricultural economics, vol 86/5, pp 1179-1195, 2004.
- LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT DES LANDES  
BRANDENBURG (LVLf)  
Datensammlung für die Betriebsplanung und die betriebswirtschaftliche Bewertung landwirtschaftlicher Produktionsverfahren im Land Brandenburg. PC-Version 3.1 und 4. Auflage, 2005, Ruhlsdorf.
- LANDEFORSCHUNGSANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT UND  
FISCHEREI DES LANDES MECKLENBURG-VORPOMMERN  
Schlagkarteiauswertung für vier Standorte in MV, 2007, Gülzow.
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE  
Crops insurances in France. In: [www.mapya.es/enesa/](http://www.mapya.es/enesa/) international conference, 2006.



- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN (MAPA)  
Plan de Seguros Agrarios 2007, Madrid.
- MINISTERIUM FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ, ERNÄHRUNG UND  
LANDWIRTSCHAFT (BMVEL)  
Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten  
der Bundesrepublik Deutschland 2006, 2007, Berlin.
- MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND  
VERBRAUCHERSCHUTZ MECKLENBURG-VORPOMMERN  
Agrarbericht 2007 des Landes Mecklenburg-Vorpommern, 2007,  
Schwerin.
- NOTICIAS DEL SEGURO AGRARIO  
Nr. 50, S. 6-7, Nr. 51, S. 1- 2, 2006, Madrid.
- RATZKE, U. ; MOHR H.-J.  
Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg Vor-  
pommern: Böden in Mecklenburg Vorpommern-Abriss ihrer Verbrei-  
tung Entstehung und Nutzung, 2005, Güstrow.
- RUIZ ZORRILLA, J.  
El modelo español de Seguros agrarios, Agricultura, Nr. 891, S. 948-  
951, 2006.
- SPEKAT, A. ;ENKE, W. ; KREIENKAMP, F.  
Publikationen des Umweltbundesamtes/Endbericht: Neuentwicklung  
von regional hoch aufgelösten Wetterlagen für Deutschland und Be-  
reitstellung regionaler Klimaszenarios auf der Basis von globalen Kli-  
masimulationen mit dem Regionalisierungsmodell WETTREG auf der  
Basis von globalen Klimasimulationen mit ECHAM5/MPI-OM T63L31  
2010 bis 2100 für die SRES-Szenarios B1, A1B und A2; 3.3 Zeitliche  
Entwicklung abgeleiteter Größen; Seite 53; Forschungsprojekt im Auf-  
trag des Umweltbundesamtes FuE-Vorhaben-Förderkennzeichen 204  
41 138, 2007, Potsdam.
- USDA  
About the risk management agency and risk management agency. In:  
[www.rma.usda.gov](http://www.rma.usda.gov), 2007.
- VEREINIGTE HAGEL  
Presseinformation vom 15.11.2007, 2007, Hannover (Agritechnica).
- ZMP (ZENTRALE MARKT- UND PREISBERICHTSTELLE FÜR  
ERZEUGNISSE DER LAND-, FORST- UND ERNÄHRUNGS-  
WIRTSCHAFT)  
ZMP-Marktbilanzen „Getreide Ölsaaten Futtermittel“, verschiedene  
Jahrgänge, Bonn.



# Risikorechnung in landwirtschaftlichen Großbetrieben in den Neuen Bundesländern

Dr. Lutz Laschewski und Hans-Jürgen Pessier

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	92
2	Risikorechnung und Risikomanagement .....	93
2.1	Risiko .....	94
2.2	Risikoarten .....	94
2.3	Risikomanagement .....	96
2.4	Risikorechnung .....	97
2.5	Eignung der Risikorechnung für das landwirtschaftliche Unternehmen .....	100
2.6	Rahmenbedingungen .....	102
3	Methodische Vorgehensweise.....	103
4	Struktur der Stichprobe.....	105
5	Einschätzung von Risiken durch die Landwirte .....	110
6	Nutzung von Elementen der Planungsrechnung .....	115
7	Risikomanagement.....	119
8	Rating .....	123
9	Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse.....	124
	Literaturverzeichnis .....	126
	Anhang.....	128

# Risikorechnung in landwirtschaftlichen Großbetrieben in den Neuen Bundesländern

## 1 Einleitung

Den ökonomisch wirksamen Risiken für die Landwirtschaft wird eine zunehmende Aufmerksamkeit zu Teil. Bereits existierende Ansätze des Risikomanagements haben durch die Regelungen in BASEL II eine höhere Verbindlichkeit erfahren. Bei der Kreditvergabe verlangen Banken heutzutage im Zuge ihrer Ratingbeurteilung Risikoinformationen. So zählen zu den wesentlichen Faktoren der Bonitätsanalyse im Rahmen des Ratings die Risikodarstellung und die Angaben über die Implementierung von Risikoinstrumenten. Auch andere externe Akteure verlangen ausführliche Risikoinformationen, um eine gewährende oder ablehnende Haltung einzunehmen.

Landwirtschaftliche Betriebe sehen sich vor diesem Hintergrund mit der Frage konfrontiert, wie Sie Risikoinformationen erfassen und in systematischer Weise in Form einer Risikorechnung darstellen können. Im Bereich des betriebswirtschaftlichen Rechnungswesens stellt die Entwicklung einer Risikorechnung als drittes Rechnungssystem neben der Bilanz und der Gewinn- und Verlustrechnung (GuV) gegenwärtig eine der innovativsten und interessantesten Herausforderungen dar. Für den industriellen Bereich liegen hierzu neuere Überlegungen vor (z.B. HOFFJAN, 2006). Für die Landwirtschaft sind derartige Ansätze für das betriebliche Rechnungswesen allerdings bisher nicht entwickelt worden. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, ob und wie derartige Modelle der Risikorechnung auf die Landwirtschaft übertragen und hinsichtlich ihrer besonderen Bedürfnisse und Eigenschaften spezifiziert werden können.

In dieser Studie legen wir ein besonderes Augenmerk auf landwirtschaftliche Großbetriebe in den neuen Bundesländern. Für landwirtschaftliche Unternehmen in Form der Genossenschaften und der Kapitalgesellschaften werden im Zuge der Kreditvergabe in besonderer Weise die oben beschriebenen externen Anforderungen an das betriebliche Rechnungswesen gestellt. Aufgrund dessen kann davon ausgegangen werden, dass bei diesen Unternehmen sowohl erste Ansätze zur Entwicklung einer Risikorechnung bereits existieren als auch die Bereitschaft und das Interesse, an einer Entwicklung eines solchen Systems teilzuhaben, besonders ausgeprägt ist.

Gegenstand dieser Untersuchung sind schriftliche Befragungen, Gruppendiskussionen und Einzelinterviews mit Vertretern landwirtschaftlicher Unternehmen und landwirtschaftlichen Beratern in den neuen Bundesländern. Im

Rahmen der Befragung wurde versucht, für ausgewählte Risikoarten der Landwirtschaft *subjektive Bewertungen* der landwirtschaftlichen Betriebe zu erfassen. Zudem wurde angestrebt, ein empirisch begründetes Bild von der *Nutzung von Elementen der Prognoserechnungen und des Risikomanagements in der landwirtschaftlichen Praxis* zu erlangen. Für alle Fragenkomplexe wurde mit Hilfe einfacher statistischer Verfahren versucht, Kausalitätsbeziehungen zu identifizieren und diese im Rahmen von Intensivinterviews zu validieren.

Im Folgenden werden zunächst grundsätzliche Überlegungen zum Risikobegriff, der Risikorechnung und zum Risikomanagement dargestellt. Im zweiten Abschnitt wird auf Basis allgemeiner Kriterien die Eignung der Risikorechnung als eigenständiges Informationssystem auch für die Landwirtschaft diskutiert. Wir stützen uns hierbei insbesondere auf die Arbeit von HOFF-JAHN (2006), der ein umfassendes Konzept für die Bauwirtschaft vorgelegt hat. Anschließend werden die Ergebnisse einer schriftlichen Befragung vorgestellt. Dazu werden zunächst ausführlich die methodische Vorgehensweise und Art und Inhalte der Befragung begründet. Daran schließt sich eine Darstellung der Ergebnisse an. Die abschließende Diskussion konzentriert sich auf die Frage, inwieweit die Voraussetzungen der Umsetzung eines Systems der Risikorechnung in landwirtschaftlichen Betrieben gegeben sind und in welcher Weise dieses entwickelt werden könnte.

## **2 Risikorechnung und Risikomanagement**

Risiko ist aktuell in aller Munde. In der Betriebswirtschaftslehre wurde dieses Thema im letzten Jahrzehnt intensiv beforscht. In der landwirtschaftlichen Praxis sind Risikomanagement und Risikorechnung jedoch nur wenig verankert. Die Problematik ist dabei grundsätzlicher Art. Sie beginnt bei einer klaren Definition der Grundbegriffe und reicht bis zur Beschreibung spezifischer Operationen, die das Risikomanagement charakterisieren.

In diesem Abschnitt wird deshalb zunächst der Risikobegriff präzisiert. Daran anschließend werden Systematisierungen von Risiken vorgestellt und unterschiedliche Risikoarten unterschieden. Die unternehmerische Aufgabe besteht nicht in der Risikovermeidung, sondern in einem aktiven Risikomanagement. Deshalb werden anschließend deren Grundsätze kurz beschrieben und die Bedeutung der Risikorechnung für das Risikomanagement wird herausgearbeitet. Anschließend wird ein Modell einer Risikorechnung in seinem Aufbau skizziert und es wird die Eignung eines solchen Instruments für die Anwendung in der Landwirtschaft geprüft. Abschließend werden ausgewählte gesetzliche Rahmenbedingungen des Risikomanagements kurz dargelegt.

## 2.1 Risiko

Das Wort Risiko ist von dem griechischen Wort *riscare*, welches sinnbildlich eine „Klippe umschiffen“ heißt, etymologisch abzuleiten. Der Begriff „Risiko“ erfuhr aus der Entwicklungsgeschichte heraus eine negative Bewertungskomponente. So sind Wagnis, Verlust und Gefahr Inhaltsdeutungen im allgemeinen Sprachgebrauch. Nach betriebswirtschaftlicher Interpretationsweise wird ein zu erwartendes oder bereits eingetretenes Ereignis betrachtet, welches „Abweichungen von den gesetzten unternehmerischen Zielen“ aufweist (HORNUNG, REICHMANN, DIEDERICHS 1999, S. 319). Die Feststellung und rechnerische Erfassung einer Abweichung bedingt drei Faktoren: die Eintrittswahrscheinlichkeit, die quantitative (monetäre) Bewertungsmethodik sowie die Berücksichtigung der zeitlichen Dimension. Beim Zugrundelegen dieses Ansatzes lässt sich erkennen, dass eine Abweichung in der Wahrscheinlichkeitsverteilung ebenso einen positiven Erwartungswert annehmen kann und somit eine *Chance* darstellt. In einer sehr engen Fassung wird in dieser Studie aus forschungspragmatischen Gründen jedoch folgende Definition zugrunde gelegt, die Chancen nicht berücksichtigt. Risiko ist „die Gefahr, dass Ereignisse und Handlungen ein Unternehmen daran hindern, seine Ziele zu erreichen bzw. seine Strategien erfolgreich umzusetzen“ (ebenda). Risiken ohne oder mit unbekanntenen Wahrscheinlichkeitsverteilungen gelten als ungewiss.

## 2.2 Risikoarten

In der Literatur werden verschiedene Systematisierungen von Risiken vorgenommen. Eine bekannte Typologie ist diejenige der Schmalenbachgesellschaft für Betriebswirtschaft e.V., an welcher wir uns in der Befragung aus methodischen Gründen orientiert haben.

**Tabelle 1: Risikotypologie der Schmalenbachgesellschaft**

Gesamtwirtschaftliche Risiken	Konjunktur, Rezession Gesamtwirtschaftliche Zinsrisiken und Kursrisiken Währungsrisiken
Branchenrisiken	Konkurrenzsituation Branchenspezifische Kundenanforderungen
Absatzrisiken	Zusammenbruch eines Absatzmarktes Preisrisiken, Nachfrageänderungen Marktstrukturänderungen (Angebots- und Nachfragestruktur) Abhängigkeit von wenigen oder nur einem Kunden

Beschaffungsrisiken	Beschaffungspreisrisiken Abhängigkeit von wenigen oder nur einem Zulieferer
Finanzrisiken	Kreditrisiken und Zinsrisiken Forderungsausfall Kapitalbeschaffung, Kapitalstrukturrisiko
Personal- und Organisationsrisiken	Personalknappheit oder Personalüberhang Lohnentwicklung Personalqualifikation und Personalmobilität Organisationsstrukturen
Technikrisiken/Technologierisiken	F&E –Risiken Änderung der Produktionstechnologien Änderung der Informations- und Kommunikationstechnologien
Haftungsrisiken	Produkthaftung Umwelthaftung Haftung der Corporate Governance
Rechtsrisiken, Gesellschaftsrisiken und politische Risiken	Nationale und internationale Rechtsentwicklung Rechtssicherheit Bürokratierisiken
Managementrisiken	Untreue, Unterschlagung Abhängigkeit von einer zentralen Unternehmerpersönlichkeit

Quelle: Entnommen aus FORM 2005.

Diese Systematik ist insofern schlüssig, da sie sich an den betriebswirtschaftlichen Handlungsfeldern orientiert. Für die Entwicklung einer landwirtschaftlichen Risikorechnung ist es allerdings notwendig, Risiken differenzierter zu betrachten und insbesondere Ursache-Wirkungsbeziehungen zu berücksichtigen. Ein Beispiel für eine solche Typologie ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

**Tabelle 2: Ursachen/Wirkungstypologie von Risiken**

(1) Ursachenbezogene Elementartypen von Unternehmensrisiken	Nach der Lokalisierung der Risikoursachen	exogen induzierte Risiken endogen induzierte Risiken
	Nach der Anzahl der Risiken	unikausal induzierte Risiken multikausal induzierte Risiken
(2) Verlaufsbezogene Elementartypen von Risiken	Nach der Prozessdauer	kurz andauernde lang andauernde
	Nach dem Aggregatzustand	potentielle Risiken latente Risiken akute Risiken

	Nach der Beherrschbarkeit	(endgültig) beherrschbare Risiken (vorübergehend) beherrschbare Risiken
(3) Wirkungsbezogene Elementartypen von Risiken	Nach der Art der Wirkungen	Risiken mit (überwiegend) destruktiven Wirkungen Risiken mit (überwiegend) konstruktiven Wirkungen
	Nach der Lokalisierung der Wirkungen	Risiken mit (überwiegend) internen Wirkungen Risiken mit (überwiegend) externen Wirkungen

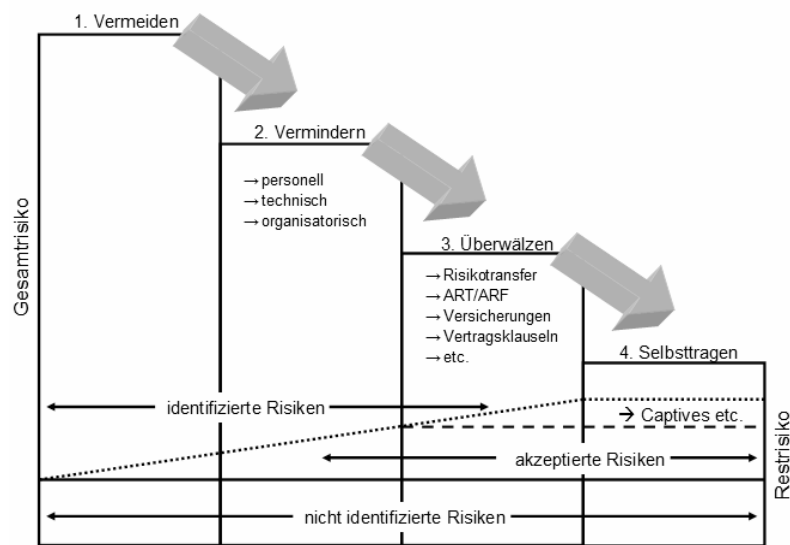
Quelle: FORM 2005, S.25.

### 2.3 Risikomanagement

Risikomanagement bezeichnet „ein nachvollziehbares, alle Unternehmensaktivitäten umfassendes System, das auf Basis einer definierten Risikostrategie ein systematisches und permanentes Vorgehen mit folgenden Elementen umfasst: Identifikation, Analyse, Bewertung, Steuerung, Dokumentation und Kommunikation von Risiken sowie die Überwachung dieser Aktivitäten“ (DEUTSCHES RECHNUNGSLEGUNGS STANDARDS COMMITTEE 2000, S.9). Ziel des Risikomanagements ist es nicht, Risiken grundsätzlich zu vermeiden, sondern Risiken als solche zu identifizieren und zu bewerten, um damit Entscheidungen hinsichtlich der Art und Weise des Umgangs mit Risiken treffen zu können.

An den Beginn des Risikomanagementprozesses sollte eine umfassende *Risikoinventur* gestellt werden, in der die Risiken qualitativ zu beschreiben und quantitativ zu bewerten sind. Diesem Gesamtbestand der Risiken ist der *Risikotransfer* gegenüberzustellen, d.h. die Summe aller der Risiken, für die Sicherungsmaßnahmen durch Versicherung, Vertragsklauseln etc. gefunden wurden und die somit keine unmittelbaren Risiken mehr darstellen. Der Saldo dieser Bilanzierung beschreibt ein Restrisiko, für das zu beurteilen gilt, inwiefern dieses aus Sicht des Unternehmens ein tragfähiges Risiko darstellt oder eine Risikosteuerung vorzunehmen ist. Grundsätzliche Anpassungsreaktionen sind die Vermeidung, die Verminderung oder die Überwälzung von Risiken, wie dies in der folgenden Darstellung abgebildet ist. Da diese in der Regel mit Kosten verbunden sind, ist aber zu bestimmen, welches zu tragende Risiko im Unternehmen verbleiben kann.





**Abbildung 1: Prozess der Risikosteuerung.**

Quelle: ROMEIKE 2004, S. 45. (ART = Alternative Risk Transfer, ARF = Alternative Risk Financing)

Mit der Gegenüberstellung von bewerteten Risiken auf der einen Seite und den im Rahmen der Risikosteuerung vorgenommenen Risikominderungs-techniken auf der anderen Seite ist der Kern der *Risikorechnung* bereits beschrieben.

## 2.4 Risikorechnung

Die Risikorechnung ist wie bereits dargelegt im Kern eine Gegenüberstellung von Risiken und Risikotransfers. HOFFJAN (2006) versteht die Risikorechnung als ein eigenständiges, geschlossenes Informationssystem, welches rechnerische und rechnungstechnische Anforderungen zu erfüllen hat. Es stellt somit nicht nur ein Ergänzungssystem zum etablierten Rechnungswesen dar.

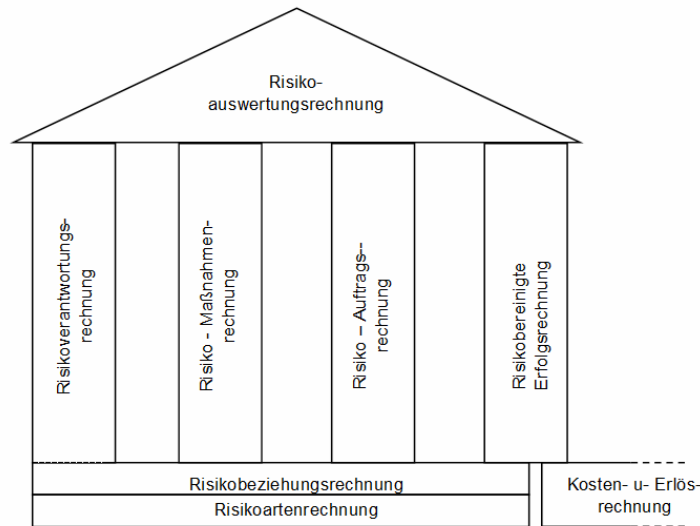
In Abbildung 2 wird die Grundstruktur der Risikorechnung abgebildet. HOFFJAN folgt hierbei dem grundlegenden dreistufigen Konzept von Ermittlungsrechnungen von KOSIOL (1972, S. 145.):

1. Erfassung (Primärrechnung),
2. Verarbeitung von Zahlausdrücken (Sekundärrechnung) und
3. Auswertungsrechnungen (Tertiärrechnung)

Im Rahmen der Beschreibung ist die zeitliche Dimension der Risikorechnung nicht zu vernachlässigen. Der Wiederholungscharakter und der Rhythmus der Erfassung und Verarbeitung von Risikoinformationen sollten den Periodenzeiträumen der anderen Rechnungskreise entsprechen. Eine fallweise Erhebung ist wegen der Entstehung möglicher Lücken von vornherein abzulehnen. Eine denkbare Ausnahme wäre die Erfassung einer Wirkungskette für ein Einzelprojekt. Erfassungsintervalle könnten parallel zur Buchführung eingehalten werden. Wiedervorlagecharakter weisen die Risikoarten auf, deren Volatilität in Verbindung mit möglicherweise hohem Schadenspotential und Existenzbedrohung, zu unmittelbaren Steuerungs- und Kontrollaktivitäten Anlass geben.

Das Fundament der Risikorechnung (vgl. Abbildung 2) bildet die *Risikoartenrechnung*, die ihrerseits ein vorgelagertes Erfassungssystem verlangt. Diese kann sich an oben dargestellte Typologien orientieren. Die Tiefe der Strukturierung hängt von den Informationsanforderungen der Entscheidungsträger ab. Im Anfangsstadium der Entstehung einer Risikoart ist eine Bewertung durch Eintrittswahrscheinlichkeit und Betrag nicht immer möglich. Bei gleichzeitigem Eintritt zweier Risikoarten können kombinierte Effekte auftreten. Entsprechend unterscheidet HOFFJAN Strukturbeziehungen zwischen „unkorrelierten isolierten Risiken und im engen Abhängigkeitsverhältnis zu anderen Risikoarten stehenden, so genannten vernetzten Risiken“ (HOFFJAN 2006, S. 192). Letztere sollten in einer *Risikobeziehungsrechnung* erfasst werden. Dadurch wird ermöglicht, bei jeder Bewertungsänderung einer Risikoart ebenso für verbundene Risiken eine Neubewertung vorzunehmen. Auch wenn eine statistisch-mathematische Analyse wünschenswert erscheint, sollte aus praktischen Erwägungen hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit und Akzeptanz eine Risikorechnung nicht überzogen werden (ebenda, S. 204).

**Abbildung 2: System einer Risikorechnung**



Quelle: HOFFJAN 2006, S. 73.

Die *Risikoauswertungsrechnung* umfasst drei Module. Im ersten Modul wird die Risikosituation für die Annahme eines Produktionsauftrages untersucht. Ausgehend von einer Auftragskalkulation können so die einem spezifischen Auftrag zuordbaren Risiken Berücksichtigung finden. Nach der Abwicklung eines Auftrages darf die Nachkalkulation nicht fehlen. Der berücksichtigte Risikoerwartungswert kann eingetreten oder in Form einer positiven bzw. negativen Abweichung realisiert worden sein. Eine sichtbare Auswirkung lässt sich somit im operativen Geschäftsergebnis feststellen. In der *Risikoverantwortungsrechnung* differenziert HOFFJAN (2006, S, 214) nach der Entstehungs-, Beobachtungs- und Steuerungsverantwortung. Risikosteuerung ist zwar prinzipiell eine Führungsaufgabe, in größeren Unternehmen ist jedoch die Delegation einzelner Verantwortungsaufgaben denkbar. Erheblichen Bedeutungszuwachs im Rahmen unternehmerischer Aktivität nimmt das dritte Modul, die *Risiko-Maßnahmenrechnung* ein. Die Auswahl und Wirkungsintensität einer Maßnahme sollte vorbeugende bzw. nach einem eingetretenen Schadensereignis abdeckende Auswirkung erzielen. Grundsätzlich kann eine Risikopolitik auf die Instrumente der Vermeidung, Minderung, Abwälzung und Übernahme fußen. In das Kalkül der Maßnahmenrechnung sind die Maßnahmenkosten zu erfassen. Trotzdem kann sich nach einer Ergebnisverbesserung ein Netto- oder Restrisiko einstellen. Dann wird sich herausstellen, ob das Restrisiko für das Unternehmen tragbar ist, d.h. eine Deckungsmasse

vorhanden und ausreichend ist oder sich die Risikokonstellation zu einer Krise ausweitet.

## 2.5 Eignung der Risikorechnung für das landwirtschaftliche Unternehmen

Inwieweit eine Risikorechnung, wie sie in idealer Weise zuvor skizziert wurde, tatsächlich ein geeignetes Instrument für landwirtschaftliche Unternehmen darstellt, muss durch einige grundsätzliche Überlegungen entschieden werden. So unterliegt die Etablierung eines zusätzlichen Informationssystems einer Wirtschaftlichkeitsüberlegung. Wie jede andere Aktivität stellt eine Risikorechnung einen „Verbrauch an Informationen, materiellen Einsatzgütern und menschlicher Arbeitskraft“ (NIEßEN 1982, S. 85) dar. Die Höhe der hierdurch bedingten Kosten wird von „der individuellen Differenziertheit der Grundstruktur eines Risikorechnungssystems, den Methoden zur Bewertung der Risiken, der Risikokultur und dem Risikoverständnis, den organisatorischen Maßnahmen zur Abwicklung der Risikorechnung und dem Einsatz dv-technischer Hilfsmittel“ (ebenda) bestimmt. Aus diesen grundsätzlichen Überlegungen kann im Umkehrschluss vermutet werden, dass die Anwendung der Risikorechnung zum einen durch Einstellungen der landwirtschaftlichen Unternehmer bedingt ist, zum anderen aber durch externe Vorbedingungen, z.B. die Entwicklung praktikabler Verfahren der Risikobewertung und die Existenz zum Rechnungswesen kompatibler Softwarelösungen, beeinflusst wird.

Darüber hinaus stellt sich aus konzeptioneller Hinsicht die Frage, ob ein eigenständiges landwirtschaftliches System der Risikorechnung zu rechtfertigen ist. Um diese Frage zu beantworten bedarf es einer Inhaltsanalyse. HOFFJAN (2006) hat hierzu einen Konzeptüberblick in pragmatischer Art und Weise erarbeitet. Im Folgenden werden daraus die Gestaltungselemente entnommen, die als konzeptionelle Grundstruktur für eine landwirtschaftliche Risikorechnung vorgeschlagen werden.

**Tabelle 3: Gestaltungsmerkmale für eine (landwirtschaftliche) Risikorechnung**

<b>Merkmal</b>	<b>Ausprägung</b>
<b>Einordnung in das Rechnungswesen</b>	
Systemaufbau	eigenständiges Erkenntnisobjekt
Beziehungen zwischen den Rechnungskreisen	Gleichstellung bei wechselseitigen Überleitungen
Systemzuschnitt	disjunkt
<b>Aufbau des Rechnungssystems</b>	
Grundaufbau	dreistufig
Bausteine	Risikoartenrechnung, Risikobeziehungsrechnung, Risikoauswertungsrechnung
Auswertungselemente	Risikoquellenrechnung, Risiko-Maßnahmen-Rechnung
Sachumfang	Vollrechnung
Betrachtungsebenen	Einstufigkeit
Bezugsinhalt	Periodenrechnung
<b>Zeitliche Dimension</b>	
Zeitlicher Umfang	Istrechnung, Prognoserechnung
Wiederholungsgrad	ständig wiederholend
Rhythmus	periodisch
<b>Rechnungsgegenstand</b>	
Bewertungsdimension	monetär
Erfolgskomponenten	nur Kosten
<b>Informationsbezogener Umfang</b>	
Risikodarstellung	Intervallbetrachtung
Breite der Klassifizierung	eindimensionale Erfassung
Deskriptoren	Eintrittswahrscheinlichkeit, Schadensausmaß
Risikobetroffenheit	intern
<b>Methodenverständnis</b>	
Behandlung von Chancen	kombinierte Chancen/Risikorechnung
Bewertungsverfahren	methodeneinheitlich
<b>Risikorechnung als Instrument des Risikocontrollings</b>	
Steuerungsansatz	aktives Steuerungsverständnis
Informationsoutput	standardisiert
Informationszugang	offen

Quelle: Eigene Darstellung nach HOFFJAN 2006, S. 112/113.

Wenn landwirtschaftliche Betriebe eine Risikobewirtschaftung intensivieren wollen, sollten diese Gestaltungsmerkmale aufgenommen werden. Dies bedeutet hinsichtlich

- der Einordnung in das Rechnungswesen die formale Abgrenzung von den anderen Systemen des Rechnungswesens.
- des Aufbaus eine Orientierung an der oben beschriebenen Struktur.
- der zeitlichen Dimension die Erstellung von Ist- und Prognoserechnungen.
- des Rechnungsgegenstandes die Notwendigkeit einer monetären Bewertung.
- des Methodenverständnisses, dass Chancen mit zu berücksichtigen sind, sowie die Zuordnung des Risikocontrollings in die Informationssysteme.

Für das Merkmal *informationsbezogener Umfang* verweisen wir auf die methodischen Ausführungen im Abschnitt 3 bezüglich der Ermittlung eines Risikowertes, auf die wir uns im ersten Teil der Befragung konzentriert haben. Der zweite Teil der Befragung orientiert sich an der *zeitlichen Dimension*. Ein weiterer Teil erfasst verschiedene Elemente der Risikorechnung und des Risikomanagements.

## 2.6 Rahmenbedingungen

Die Forderung nach einer Etablierung der Risikorechnung, resultiert nicht primär aus Überlegungen des Unternehmensmanagements, sondern stellt überwiegend eine Folge externer Berichtspflichten der Unternehmen dar. Die wichtigsten Forderungen sind die unter dem Stichwort „Basel II“ diskutierten Regelungen im Rahmen der EU-Richtlinien 2006/48/EG und 2006/49/EG, die in Deutschland ihren Ausdruck im Kreditwesengesetz (KWG) gefunden haben. Dieses regelt Berichtspflichten der Banken gegenüber der Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin). Für die Banken ergibt sich die Forderung, ihren eigenen Kreditbestand hinsichtlich des Risikos zu bewerten. Um dieses tun zu können, muss sie die Bonität der Kreditnehmer bewerten (Rating) und verlangt entsprechende Risikoinformationen (vgl. z.B. BRUCKNER et al. 2003; REICHMANN, PYSZNY 2006).

Eine externe Berichtspflicht der Geschäftsführung besteht aber nicht nur gegenüber Kreditinstituten, sondern auch gegenüber allen anderen externen Anspruchsberechtigten. Dies können der Handel, Vertragspartner und, für den Fall einer nicht durch Gesellschaften oder Eigentümer geführten Unternehmung, auch die Gesellschafter selbst sein. Auch hier wurden mit dem Gesetz zur Kontrolle und Transparenz im Unternehmensbereich (KonTraG), das am 1. Mai 1998 in Kraft trat, wichtige Veränderungen vorgenommen. Das KonTraG ist ein Artikelgesetz, das Gesetzesänderungen im Handelsgesetzbuch (HGB) und Aktiengesetz (AktG) nach sich zog. Demzufolge müssen

Unternehmensleitungen zwingend ein Früherkennungssystem für Risiken installieren. Es besteht eine erweiterte Haftung für Aufsichtsrat, Vorstand und Wirtschaftsprüfer und eine Verpflichtung zur Veröffentlichung von Risikoinformationen im Lagebericht (HGB § 289, AktG 91,2). Die Aufnahme von Chancen erfolgte durch das Bilanzrechtsreformgesetz (BilReG), das am 4. Dezember 2004 in Kraft trat.

Landwirtschaftliche Einzelunternehmen sind von diesen Regelungen in der Regel nicht betroffen. Zudem ist die Aufstellungspflicht eines Lageberichts von definierten Größenklassen abhängig, die landwirtschaftliche Unternehmen zumeist nicht erreichen (HGB § 267, Publizitätsgesetz (PublG) § 1). Eine Sonderstellung nehmen die Agrargenossenschaften ein. Sie unterliegen einer Pflichtprüfung durch einen beizutretenden Prüfungsverband (Genossenschaftsgesetz (GenG) § 53).

Vor diesem Hintergrund ist zu erwarten, dass die Durchführung eines Ratings, Rechtsform und Betriebsgröße wichtige Erklärungsfaktoren für die Etablierung von Elementen einer Risikorechnung sind. Darüber hinaus können aber spezifische Bedingungen und individuelle Faktoren die eigenständige Entwicklung einer Risikorechnung befördern.

### **3 Methodische Vorgehensweise**

Grundlage der folgenden Abschnitte bildet eine schriftliche Befragung „größerer“ landwirtschaftlicher Unternehmen in den fünf neuen Bundesländern. Ein direkter Zugang zu den Betrieben bestand nicht. Freundlicherweise erklärten sich die Geschäftsführer der Landesbauernverbände der fünf neuen Bundesländer bereit, diese Befragung zu unterstützen. So konnte die Versendung der Fragebögen über die Landes- und in einigen Fällen auch Kreisbauernverbände erfolgen. Insofern wurde die Auswahl der Betriebe von den Verbänden vorgenommen. Ihnen wurde dazu als Orientierungskriterium „5 AK“ ersatzweise 1000 ha LN vorgegeben, welches aber nicht in allen Fällen eingehalten werden konnte. Insgesamt wurden 2028 Fragebögen versandt. Die Verbände bekamen die Fragebögen inklusive Anschreiben und frankiertem und adressiertem Rückumschlag in einem frankierten Umschlag im Mai zugesandt. Sie adressierten und versandten die vorbereiteten Dokumente unterschiedlich schnell, so dass die Fragebögen in einigen Wellen bis Mitte Juli beantwortet wurden. Insgesamt wurden 525 Fragebögen zurück gesandt, von denen 520 (25,6%) in die Auswertung mit aufgenommen werden konnten.

Da aus methodischen Gründen zur Sicherung eines hinreichenden Rücklaufs nur eine begrenzte Anzahl von Fragen formuliert werden konnten, beschränkt sich der Fragebogen auf drei thematische Bereiche. Der erste inhalt-

liche Teil (Fragen 1 bis 3) beschreibt inhaltlich das Gestaltungsmerkmal der *Risikoinformation* einer Risikorechnung. Es wurden mehrere externe Risiken, Produktionsrisiken, Finanzrisiken und Personalrisiken abgefragt. Die Bewertung der Risiken erfolgt hinsichtlich ihrer wirtschaftlichen Bedeutung auf Basis einer 5er Skala, die sich an einer Systematik von FÜSER und GLEIßNER (2005) orientiert. An dieser wurden zwei Begriffe aus sprachlichen Gründen so umformuliert, dass sie für die Beantwortung ein eindeutiges sprachliches Differential bilden. Zusätzlich sollten die Betriebe auf einer 3er Skala Aussagen zu einer vermuteten Eintrittswahrscheinlichkeit treffen. Um zu vermeiden, dass Betriebe über Risiken spekulieren, wurde jeder Frage die Option „für Betrieb nicht relevant“ voran gestellt.

Grundsätzlich kann unsere Systematik für landwirtschaftliche Betriebe selbst in dieser Form genutzt werden. Allerdings konnte in der Befragung nur eine Auswahl möglicher Risiken Berücksichtigung finden. Auch wäre für eine betriebliche Verwendung eine Quantifizierung der Risikowahrscheinlichkeiten notwendig. Hinsichtlich der Bewertung der Risiken musste für die Befragung auf eine monetäre Einschätzung verzichtet werden. Aufgrund der konkreten Formulierung der Risiken war aber den Betrieben im Einzelfall zumindest theoretisch eine überschlägige quantitative Abschätzung der Risiken möglich. Die Formulierung konkreter Risiken ist eine Voraussetzung für ihre Quantifizierung/Monetarisierung. Einer Verfeinerung in Form von Risikofunktionen, die sowohl den betriebswirtschaftlichen Effekt als auch ihrer Eintrittswahrscheinlichkeiten verbinden, wäre ein weiterer möglicher Analyseschritt.

Der zweite Teil der Befragung (Frage 4) zielt auf die *zeitliche Dimension* einer Risikorechnung ab. Da eine landwirtschaftliche Risikorechnung gegenwärtig nicht zu existieren scheint, zielt dieser Fragenkomplex auf die Existenz von Elementen der betrieblichen Planungsrechnungen, da diese die Voraussetzung einer Risikorechnung bilden. Im dritten Teil wird nach Elementen des *Risikomanagements* in landwirtschaftlichen Großbetrieben gefragt. Zudem wurde das *Rating* durch Banken als zentraler Auslöser der gegenwärtigen Diskussion einbezogen. Zuletzt wurden betriebsstrukturelle Daten (Form und Umfang der landwirtschaftlichen Produktion, betriebliche Größe, Rechtsform und Region) erfragt, um eine Analyse von Zusammenhängen zwischen Betriebsstrukturen und Antwortverhalten zu überprüfen.

Der Fragebogen wurde im Vorfeld der Befragung in Einzelinterviews getestet. Zur Validierung und inhaltlichen Bewertung wurden die Ergebnisse in einem Workshop mit VertreterInnen aus landwirtschaftlichen Betrieben in Burg Stargard im November 2007 diskutiert. Ursprünglich waren weitere Validierungsrunden geplant, die allerdings aufgrund terminlicher Schwierigkeiten nicht zustande kamen. Deshalb wurden die Ergebnisse in zusätzlichen telefonischen Einzelinterviews mit landwirtschaftlichen Beratern und Landwirten



ausführlich diskutiert. Interviews und Workshop wurden detailliert protokolliert. Ziel dieser Validierungsgespräche war es, mögliche Wahrnehmungsunterschiede zwischen Befragten und Forschern zu identifizieren und daraus möglicherweise resultierende Verzerrungen und Fehlinterpretationen zu eliminieren. Verzerrungen können zum Beispiel aus strategischem Antwortverhalten oder sprachlichen Missverständnissen resultieren. Aufgrund des geringen Forschungsstandes zur betrieblichen Unternehmenspraxis in den Neuen Bundesländern im Allgemeinen und der Risikowahrnehmung und -bewertung im Besonderen wurden zudem viele Antworten als interpretationsbedürftig empfunden.

#### 4 Struktur der Stichprobe

Insgesamt wurden 520 Fragebögen in die Analyse mit einbezogen. Da nicht alle Betriebe alle Angaben gemacht haben, kann die Zahl der Antworten in den folgenden Tabellen schwanken. Prozentangaben beziehen sich immer auf die Gesamtzahl der Antworten (Gültige Prozent).

**Tabelle 4: Regionale Verteilung**

	Häufigkeit	Anteil in %	Angeforderte Fragebögen	Prozent von angeforderten Fragebögen
Brandenburg	144	27,8	440	32,7%
Mecklenburg-Vorpommern	97	18,7	400	24,3%
Sachsen-Anhalt	87	16,8	480	18,1%
Sachsen	86	16,6	400	21,5%
Thüringen	104	20,1	308	33,8%
Gesamt	518	100,0		
Keine Angaben	2			
Gesamt	520		2028	25,6%

Die Verteilung der Rechtsformen der befragten Unternehmen spiegelt zum einen das vorgegebene Betriebsgrößenkriterium wider. Einzelunternehmen sind in der Befragung nur zu einem kleinen Teil vertreten. Darüber hinaus ist aber auch der hohe Anteil der genossenschaftlichen Unternehmen in der Befragung auffällig. Dass die Antwortbereitschaft in diesen Unternehmen deutlich größer ausgeprägt zu sein scheint, kann unseres Erachtens auf die rechtsformbedingte höhere Relevanz der Fragestellung zurück geführt werden (vgl. Abschnitt 2.6)

**Tabelle 5: Rechtsformen der befragten Unternehmen**

	Häufigkeit	Anteil in %
Einzelunternehmen	28	5,5%
Personengesellschaft	81	15,9%
Kapitalgesellschaft (GmbH, GmbH & Co KG, AG) <sup>1</sup>	168	32,9%
eingetragene Genossenschaft	233	45,7%
Gesamt	510	100 %
Keine Angaben	10	

Die Flächenausstattung der Betriebe zeigt, dass die gewünschte Zielgruppe überwiegend erreicht werden konnte.

**Tabelle 6: Flächenausstattung der Untersuchungsbetriebe**

	Häufigkeit	Anteil in Prozent
bis unter 1000 ha	128	26,4%
1000 bis unter 1500 ha	149	30,7%
1500 ha und mehr	208	42,9%
Gesamt	485	100 %
Keine Angaben	35	

Angesichts der allgemeinen Problematik der Erfragung betriebswirtschaftlicher Daten haben wir einen betrieblichen Deckungsbeitrag geschätzt. Den Vorteil dieses Verfahrens sehen wir insbesondere in der Vermeidung von bewusst falschen oder fehlenden Angaben.<sup>2</sup> Alternativ hätte man Umsatzzahlen und andere betriebswirtschaftliche Daten abfragen können. Ein übliches Verfahren zur Verringerung des Befragungsfehlers ist dann die Vorgabe von Klassen (z.B. für Umsatz). Solche rangskalierten Klassifikationen haben jedoch den Nachteil, dass verschiedene mathematische Operationen nur eingeschränkt möglich sind (bzw. ebenfalls systematische Fehler verursachen).

Der betriebliche Deckungsbeitrag wurde kalkulatorisch aus betrieblichen Angaben und aus den durch das KTBL ermittelten, aktuellen Standardde-

<sup>1</sup> Da die GmbH & Co. KG rechtlich als Kapitalgesellschaft behandelt wird, wurde sie von uns dieser Gruppe zugeordnet.

<sup>2</sup> Auch so wurden viele Angaben nicht gemacht, wie aus den Tabellen in diesem Abschnitt hervor geht. Dies sehen wir in der Tatsache begründet, dass die großen landwirtschaftlichen Unternehmen von der unseres Erachtens gut begründbaren Annahme ausgehen, dass sie anhand weniger eindeutiger Parameter leicht zu identifizieren sind.

ckungsbeiträgen errechnet (s. Anhang 1). Dies ermöglichte auch die Klassifikation der Betriebe nach ihrer Betriebsausrichtung entsprechend der EU-Klassifikation. Da nicht alle Betriebszweige im Detail erfragt werden konnten, musste auf Basis der Bestandszahlen mit Durchschnittswerten für die Bereiche Ackerbau, Rinderhaltung sowie Obst- und Gemüsebau gerechnet werden. Auf eine Differenzierung nach Bundesländern wurde ebenfalls verzichtet. Insofern stellt der hier ermittelte betriebliche Deckungsbeitrag eine grobe kalkulatorische Größe dar. Allerdings, so lässt die Zuordnung der Betriebe nach ihrer Betriebsausrichtung vermuten, sind die ermittelten Werte insgesamt plausibel.

**Tabelle 7: Betriebliche Deckungsbeiträge (Klassen)**

	Häufigkeit	Anteil in Prozent
bis unter 500 Tsd. €	175	35,2%
500 bis 1000 Tsd. €	162	32,6%
1000 Tsd. € und mehr	160	32,2%
Gesamt	497	100%
Keine Angaben	23	

In Tabelle 8 wird die Verteilung der befragten Unternehmen auf die - auf Basis der kalkulatorischen Deckungsbeiträge ermittelte - betriebswirtschaftliche Ausrichtung in Anlehnung an das Klassifizierungssystem der EU dargestellt. Betriebe, die zwei Drittel und mehr ihres Deckungsbeitrages in einem landwirtschaftlichen Betriebszweig erwirtschaften werden demnach als Spezialbetriebe charakterisiert. Die übrigen gelten als Gemischtbetriebe. Diese Gruppe wurde von uns nicht weiter differenziert, da eine weitere Unterteilung die Anwendung statistischer Tests erschwert. In zwei Fällen sind wir von der Systematik der EU abgewichen. Da die Klasse mit der Spezialisierung „Veredlung“ mit 10 Betrieben nur sehr gering besetzt war, haben wir auch solche Betriebe zugeordnet, die weniger als zwei Drittel ihres Deckungsbeitrages aus der Veredlung erwirtschaften. Zudem haben wir aufgrund der geringen Fallzahlen Gartenbau und Dauerkulturbetriebe zusammengefasst.

**Tabelle 8: Betriebsausrichtung der Untersuchungsbetriebe**

	Häufigkeit	Anteil in Prozent
Ackerbau	163	32,8 %
Gartenbau/Dauerkultur	10	2,0 %
Futterbau	141	28,4 %
Veredlung/Veredlungsverbundbetriebe	20	4,0 %
Sonstige Gemischt	163	32,8 %
Insgesamt	497	100 %
Keine Angaben	23	

Im Vergleich zur Agrarstatistik zeigen unsere Zuordnungen charakteristische Abweichungen (Tabelle 9). Gartenbau-, Dauerkultur- und Futterbaubetriebe sind in unserer Stichprobe unterrepräsentiert. Inhaltlich erscheint dies insofern plausibel, da die Stichprobe die große Zahl der landwirtschaftlichen Familienbetriebe nicht erfasst. Gerade in dieser Gruppe sind Spezialbetriebe der genannten Arten vermutlich deutlich stärker vertreten. Möglicherweise kann es aber auch daran liegen, dass große spezialisierte Betriebe die Angaben verweigert haben, da sie befürchten aufgrund ihrer Angaben eindeutig identifizierbar zu sein.

**Tabelle 9: Betriebsausrichtung landwirtschaftlicher Betriebe NBL 2007**

Betriebsausrichtung	Anzahl in Tsd.	Anteil in %
Ackerbaubetriebe	10,0	33,9%
Gartenbaubetriebe	1,7	5,8%
Dauerkulturbetriebe	0,6	2,0%
Futterbaubetriebe	10,3	34,9%
Veredlungsbetriebe	0,6	2,0%
Gemischtbetriebe	9,3	31,60%
davon Pflanzenbauverbundbetriebe	0,9	3,1%
davon Viehhaltungsverbundbetriebe	0,6	2,0%
davon Pflanzenbau-Viehhaltungsbetriebe	4,8	16,3%
Insgesamt	29,5	100 %

Quelle: STATISTISCHES BUNDESAMT 2007.

**Tabelle 10: Diversifizierung**

Zahl der landwirtschaftlichen Betriebszweige	Häufigkeit	Anteil in Prozent
1	71	14,2 %
2	80	16,0 %
3	166	33,2 %
4	118	23,6 %
5	50	10,0 %
6	13	2,6 %
7	2	0,4 %
Insgesamt	500	100,0 %
Keine Angaben	20	

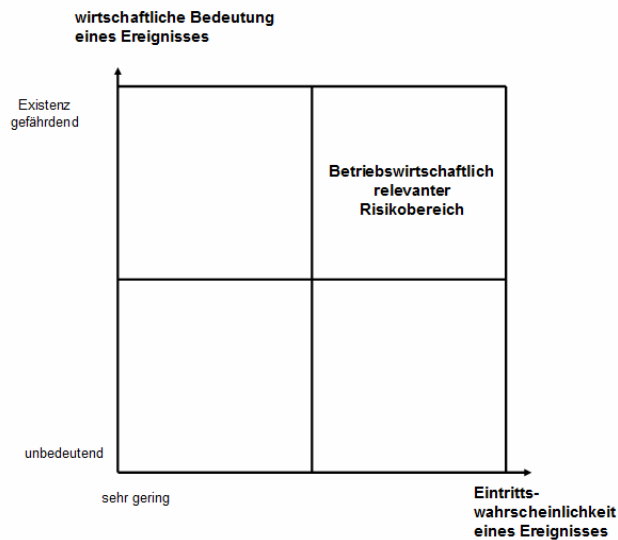
In der hier vorgestellten Untersuchung wurden größere Betriebe erfasst, die meist mehrere landwirtschaftliche Betriebszweige<sup>3</sup> aufweisen. Auch dies begründet eine Tendenz zum Gemischtbetrieb.

<sup>3</sup> Die Anzahl der Betriebszweige kann als Maß der Diversifizierung verstanden werden. Zu Auswertungszwecken wurde zudem der Diversifizierungsgrad auf Basis dieser Werte ermittelt. Betriebe mit 1 bis 2 Betriebszweigen wurden hinsichtlich ihres Diversifizierungsgrades als „gering“, Betriebe mit 3 bis 4 Betriebszweigen als „mittel“ und Betriebe mit 5 und mehr Betriebszweigen als „hoch“ eingestuft.

## 5 Einschätzung von Risiken durch die Landwirte

Die Beantwortung der Fragen zur Einschätzung der Risiken nach ihrer wirtschaftlichen Bedeutung und ihrer geschätzten Eintrittswahrscheinlichkeit erlaubt die Einordnung in ein zweidimensionales Diagramm.

Abbildung 3: Betriebswirtschaftlich relevanter Risikobereich



Nur Ereignisse mit betriebswirtschaftlich bedeutsamen Effekten und einer hohen Eintrittswahrscheinlichkeit sind aus Sicht des Risikomanagements für die betriebliche Planung relevant. Was jedoch als „hoch“ und „niedrig“ zu gelten hat, unterliegt einer subjektiven Einschätzung und muss im Einzelfall den Entscheidungsträgern überlassen bleiben. Die an dieser Stelle beschriebene Vorgehensweise kann also nur als Orientierung dienen. Aus dem Produkt von betriebswirtschaftlicher Bedeutung und Eintrittswahrscheinlichkeit lässt sich theoretisch ein *Risikowert* ermitteln. Die Punkte im oberen rechten Quadranten repräsentieren demnach einen hohen Risikowert. Im Rahmen der schriftlichen Befragung war es weder möglich, die ökonomischen Effekte explizit zu quantifizieren noch die Eintrittswahrscheinlichkeit zu schätzen. In der Befragung wurde deshalb nur eine qualitative Bewertung in Form einer 5-stufigen Ordinalskala für die betriebswirtschaftliche Bewertung und einer 3-stufigen Ordinalskala für die Eintrittswahrscheinlichkeit vorgenommen. Bei einfacher Kodierung und multiplikativer Verknüpfung ergeben sich bei einer solchen Betrachtung für den rechten oberen Quadranten somit Risikowerte von 6 bis 15.

**Tabelle 11: Einschätzung der Risiken nach Risikoarten**

Finanzrisiken	Markt- und Preisrisiken	Produktionsrisiken	Politikänderungsrisiken	Personalrisiken
Plus 2% Zinserhöhung nach Rating	<b>Anstieg der Energiepreise um 30%</b>	<b>Ertragseinbußen um 30% bei Marktfrüchten</b>	<b>Erhöhung der Rückzahlungsquote f. Alt-schulden auf über 50%</b>	<b>Ausfall des Betriebsleiters</b>
Forderungsausfall in Höhe von 20% des Umsatzes	<b>Anstieg der Kosten für Futtermittel um 50%</b>	<b>Verlust des Viehbestandes durch Tierseuche</b>	<b>Verlust von BVVG-Flächen</b>	Fehlurteil der Beratung
Verlust von bestehenden Zulieferverträgen	<b>Erhöhung der Pachtpreise um 30%</b>	<b>Ertragseinbußen um 50% bei Weizen</b>	<b>Kürzung der Direktzahlung</b>	
Kündigung Konto – Korrent-Kredit	<b>Preisrückgang Schweinefleisch um 50%</b>	<b>Tierseuche (4-wöchiges Absatzverbot)</b>	<b>Einführung Stickstoffsteuer in Höhe von 0,5 €/kg</b>	
Kündigung von Darlehenskrediten	<b>Preisrückgang Rindfleisch um 50%</b>	Erhöhtes Auftreten von Resistenzen	<b>Flächeneingliederung in ein Naturschutzgebiet</b>	
Kündigung aller Kredite nach Rating	Verlust von 30% der Pachtflächen		Verbot der Verwendung von GMO	
	Preisrückgang Raps um 50%		Abschaffung der Vergütung f. Mineralölsteuer	
	Preisrückgang Weizen um 50%			

**= Risiken mit hoher wirtschaftlicher Bedeutung und erhöhter Eintrittswahrscheinlichkeit**

= Risiken geringer Eintrittswahrscheinlichkeit und/oder ohne hohe wirtschaftliche Bedeutung

In dieser Untersuchung wurde aus methodischen Gründen auf die Ermittlung von Risikowerten verzichtet.<sup>4</sup> Stattdessen wurden für alle formulierten

<sup>4</sup> Zur Berechnung des Risikowertes wäre z.B. zu klären, ob die Skalierung angemessen ist und ob eine Gewichtung einer der Komponenten vorzunehmen wäre.

Risiken die Mittelwerte der Einschätzungen der Befragten ermittelt.<sup>5</sup> In der Tabelle 9 sind diejenigen Risiken fett hervorgehoben, die in den oberen rechten Quadranten eingeordnet werden könnten. In **Abbildung 4** sind diese noch einmal differenzierter dargestellt. Für diese wird im Folgenden von einem hohen Risikowert gesprochen. Anzumerken ist allerdings, dass wir es in der Regel immer noch mit geringen Wahrscheinlichkeiten zu tun haben.

In den zusätzlich durchgeführten Interviews und dem Gruppengespräch wurden die Ergebnisse grundsätzlich bestätigt. Es fällt auf, dass kein *Finanzrisiko* eine hohe Risikobewertung erhält. Im Allgemeinen wird den Finanzrisiken zwar eine hohe wirtschaftliche Bedeutung zugeschrieben, die Eintrittswahrscheinlichkeit der beschriebenen Risiken wird jedoch als sehr gering eingestuft. Demgegenüber werden sowohl *Markt-, Produktions-, Politik- und Personalrisiken* zumindest teilweise hohe Risikobewertungen zugewiesen. Hinsichtlich der Marktrisiken ist festzustellen, dass die aktuellen Marktentwicklungen sich in den Wahrscheinlichkeiten widerspiegeln. Den günstigen Preisentwicklungen auf den Märkten für Marktfrüchte stehen gegenläufige Erwartungen hinsichtlich der Entwicklung auf den Faktormärkten und deutlich skeptischere Bewertungen auf Fleischmärkten gegenüber.

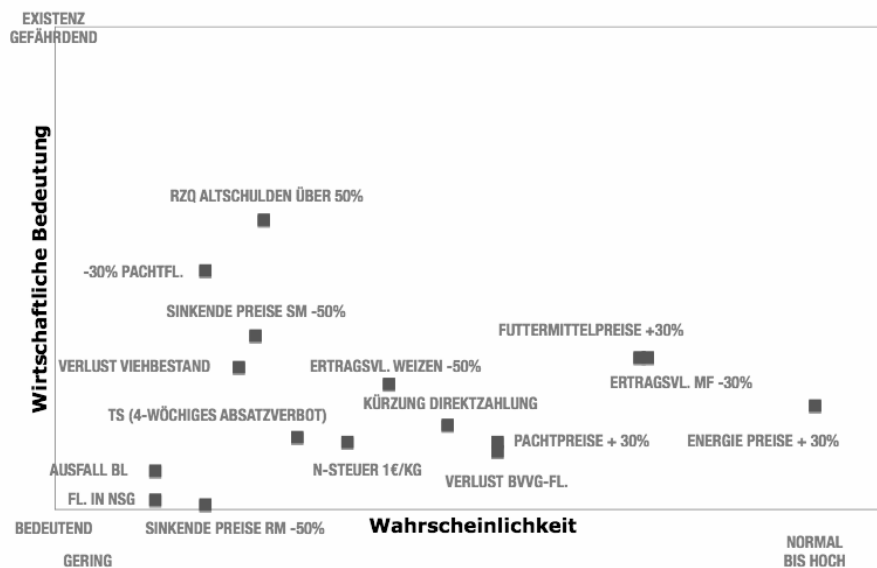
Bei der Einschätzung der Produktionsrisiken wird die hohe wirtschaftliche Bedeutung der Marktfrüchte deutlich. Auch die Tierseuchen wurden als bedeutsames Risiko benannt. Subjektiv wurde die Eintrittswahrscheinlichkeit relativ hoch bewertet, obwohl die Wahrscheinlichkeit der Betroffenheit in den letzten Jahren nur sehr gering war.<sup>6</sup> Dass die ökonomischen Effekte zwar als bedeutend wahrgenommen wurden, aber eben auch nicht mehr, wurde in den Validierungsgesprächen auf die Existenz von Transferaktivitäten (Tierseuchenkasse und zusätzliche Versicherungen) zurückgeführt.

---

<sup>5</sup> Die Berechnung der Mittelwerte unterstellt, dass die Skalierung äquidistant und Intervall skaliert ist. Die methodischen Implikationen dieser Annahme werden hier aus pragmatischen Gründen vernachlässigt.

<sup>6</sup> Die Statistik weist bspw. für Deutschland für 1996 bis 2005 84 Fälle von Schweinepest (KMS) auf (Statistisches Jahrbuch 2006, 139). Selbst wenn mehrere Betriebe von den Seuchenbekämpfungsmaßnahmen betroffen sind, bewegte sich die Wahrscheinlichkeit von KMS betroffen zu sein in einem Bereich von Hundertstel bis Zehntel Promille. In Ostdeutschland trat KMS gar nicht auf.





**Abbildung 4: Risiken mit hohem Risikowert**

Bemerkenswert ist, dass den negativen Politikszenerarien verhältnismäßig große Eintrittswahrscheinlichkeiten zugeschrieben wurden. Hierin kommt eine grundlegend pessimistische Haltung der Landwirtschaft zum Ausdruck. Dies mag zum Teil auch zu einer Überschätzung der tatsächlichen Risiken führen. Die Erhöhung der Rückzahlungsquote für Altschulden wurde im Mittelwert (!) (der betroffenen) Betriebe zwischen „schwerwiegend“ und „Existenz gefährdend“ eingestuft. Tatsächlich liegt nach Ansicht befragter Experten die Vermutung nahe, dass aufgrund der zeitnahen politischen Diskussion einige Betriebe die tatsächlichen ökonomischen Risiken überschätzen.

Die betriebliche Struktur und der Standort beeinflussen die Risikobewertungen. Theoretisch sollten allerdings die Eintrittswahrscheinlichkeiten unabhängig von der Betriebsstruktur sein. Unsere Befragung zeigt allerdings, dass das nicht immer der Fall ist. Subjektiv wird zumindest teilweise ein wirtschaftlich bedeutsames Risiko auch als wahrscheinlicher wahrgenommen (wie am Beispiel der Tierseuchen bereits dargelegt wurde). Dass dagegen die wirtschaftliche Bewertung eines Risikos von den betrieblichen und regionalen Bedingungen beeinflusst wird, ist rational nachvollziehbar. Von den in der Befragung ermittelten strukturellen Bedingungen zeigen die Betriebsgröße (gemessen als betrieblicher DB und Flächenausstattung in ha) sowie die

Diversifizierung (Anzahl Betriebszweige) einen signifikant negativen Einfluss auf Bewertungen der wirtschaftlichen Bedeutung einiger Risiken (s. Anhang 2). Der Pachtanteil korreliert dagegen überwiegend positiv mit der wirtschaftlichen Bedeutung einiger Risiken.<sup>7</sup> Auch Rechtsform, Betriebsausrichtung und Region korrelieren mit der betriebswirtschaftlichen Bedeutung von Risiken.<sup>8</sup>

Für die wirtschaftliche Bewertung und die Beurteilung der Eintrittswahrscheinlichkeit spielen auch subjektive Risikodispositionen eine Rolle. Dies kommt darin zum Ausdruck, dass nahezu alle Bewertungen in diesem Bereich signifikant positiv miteinander korrelieren. Dadurch wird deutlich, dass es risikoabgeneigte Landwirte gibt, die alle Risiken in ihrer wirtschaftlichen Bedeutung und ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit kritischer bewerten als andere, risikofreudigere Landwirte. Der Versuch, eine solche subjektive Risikodisposition z.B. über eine Faktorenanalyse quantitativ zu bewerten, brachte jedoch keine eindeutigen Ergebnisse. Dies ist durch den Umstand zu erklären, dass wichtige objektive Determinanten (wie z.B. die Finanz- und Ertragslage der Unternehmen) in dieser Befragung nicht erfasst werden konnten.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass es gelungen ist, mit der Formulierung konkreter Risiken eine differenzierte Analyse unterschiedlicher Risikoarten hinsichtlich ihrer wirtschaftlichen Bedeutung und ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit vorzunehmen. Eine bemerkenswerte Feststellung ist, dass den formulierten Finanzrisiken zwar eine hohe betriebswirtschaftliche Bedeutung, aber nur eine sehr geringe Eintrittswahrscheinlichkeit zugeordnet wurde. Im relevanten Risikobereich befanden sich nach der hier vorgenommenen Analyse insbesondere Produktions- und Politikänderungsrisiken und einige Marktrisiken. Dieses Ergebnis verweist zum einen auf ein methodisches Problem der Messung der wirtschaftlichen Bedeutung und der Eintrittswahrscheinlichkeit von Risiken und ihrer Gewichtung bei der Aggregation zu einem Risikowert. Andererseits wirft diese Feststellung aber auch die inhaltliche Frage auf, ob die Finanzierungsrisiken tatsächlich eine geringere (Risiko)Bedeutung haben. In den Validierungsgesprächen wurde deutlich, dass für landwirtschaftliche Betriebe der klassische Bankkredit nur für die Finanzierung von Teilen des Anlagevermögens größere Bedeutung hat, während für Maschinen und Vorleistungen als Finanzierungsmöglichkeiten Händlerkredite bzw. Hausbanken der Maschinenhändler eine nutzbare Alternative darstellen. Neben der in diesen Bereichen bedeutsamen dinglichen Sicherung von Eigentumsvorbehalten oder von Fruchtepfindrechten tragen zudem gegenwärtig die

---

<sup>7</sup> Die geringen Korrelationswerte lassen sich aus der großen Zahl der möglichen Einflussgrößen erklären. Für eine genauere Abschätzung wäre die Anwendung aufwendiger multivariater Verfahren notwendig.

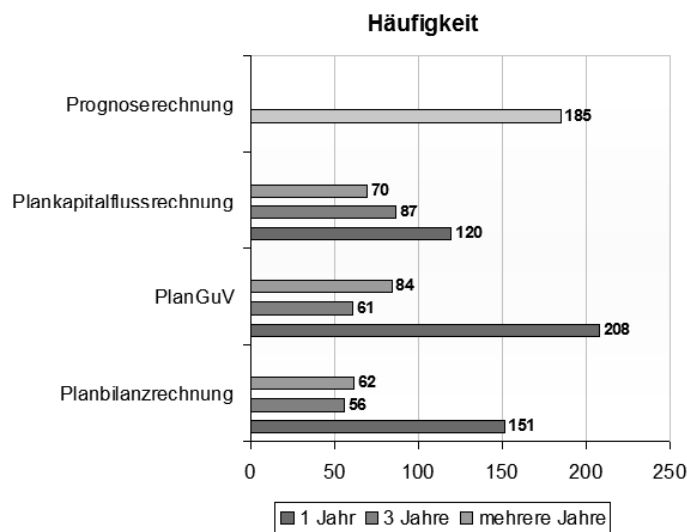
<sup>8</sup> Da es sich um nominal skalierte Daten handelt, ist eine Richtung der Zusammenhänge nicht zu bestimmen, sondern kann nur inhaltlich begründet werden.

Direktzahlungen als sichere Finanzierungsquelle dazu bei, dass die finanzielle Bonität häufig positiv gesehen wird.

Die Ergebnisse zeigen ferner, dass die spezifischen betrieblichen Bedingungen die Risikobewertung beeinflussen. Die festgestellten Zusammenhänge erscheinen dabei inhaltlich plausibel. Für die tatsächliche Risikobewertung wäre zudem auch die Ertrags- und Finanzlage näher zu betrachten, was im Zusammenhang dieser Untersuchung aus methodischen Gründen nicht möglich war. Darüber hinaus wird aber auch deutlich, dass die subjektive Einschätzung der Risiken durch die Landwirte durch aktuelle Ereignisse und eine subjektive Risikodisposition beeinflusst wird sowie tendenziell auf einen relativ kurzen Zeithorizont gerichtet ist. Für eine sinnvolle Umsetzung einer Risikorechnung folgt daraus, dass die Ermittlung von objektiveren Werten für Eintrittswahrscheinlichkeiten (zum Beispiel aus regionalen, historischen Vergleichsdaten) und Verfahren zur Abschätzung der wirtschaftlichen Effekte bereitgestellt werden müssten.

## **6 Nutzung von Elementen der Planungsrechnung**

In der Untersuchung wurde hinsichtlich der Elemente der Planungsrechnung danach gefragt, ob die landwirtschaftlichen Unternehmen Planbilanzen, Plan-gewinn und Verlustrechnungen (PlanGuV), Plankapitalflussrechnungen und betriebszweigbezogene Prognoserechnungen erstellen. Für Planbilanz, Plan-GuV und Plankapitalflussrechnung wurde eine zeitliche Differenzierung vorgenommen. In Abbildung 5 sind die Häufigkeiten der Antworten dargestellt.



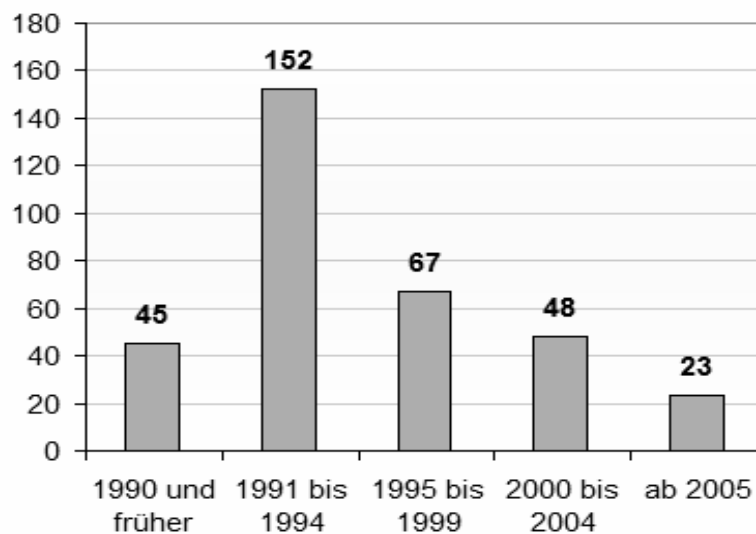
**Abbildung 5: Elemente der Planungsrechnung**

Aus der Abbildung wird deutlich, dass nur eine Minderheit der Betriebe angegeben hat, Planungsrechnungen durchzuführen. Immerhin 40 Prozent (208 von 520) der Betriebe gaben an, eine PlanGuV für ein Jahr zu erstellen. Etwas mehr als ein Drittel nimmt Prognoseplanungen für Betriebszweige vor. Drei- und mehrjährige Planungen sind nur in 10 bis 16 Prozent der befragten Unternehmen vorhanden. Insgesamt scheinen somit Planungsrechnungen nur wenig etabliert.

Diese Feststellung ist insofern überraschend, da die Auswahl der Betriebe (große Betriebe) vermuten lässt, dass die Umsetzung dieser Elemente der Planungsrechnungen häufiger der Fall ist, als im Durchschnitt aller landwirtschaftlichen Betriebe. Bei genauerer Betrachtung sind die Zusammenhänge zwischen Betriebsgröße und der Etablierung von Elementen der Planungsrechnung allerdings nicht eindeutig (vgl. Anhang 3). So ist bspw. ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Anwendung einer betriebszweigbezogenen Prognoserechnung und der Flächenausstattung festzustellen, nicht aber zwischen der betriebsbezogenen Prognoserechnung und dem betrieblichen Deckungsbeitrag. Auch eine betriebliche Diversifizierung wirkt sich auf den Einsatz der Prognoserechnung aus. Dies gilt aber nur für stark differenzierte Betriebe mit fünf oder mehr Betriebszweigen. Unterhalb dieser Grenze sind keine Unterschiede erkennbar.

Die Anwendung der übrigen Planungsinstrumente wird dagegen insbesondere durch die Wirtschaftskraft eines Unternehmens (betrieblicher De-

ckungsbeitrag) und die Rechtsform bestimmt. Bei Betrieben mit einem in unserer Kalkulation ermittelten betrieblichen Deckungsbeitrag von 1 Mio. € und mehr steigt die Anwendung der Planbilanz, PlanGuV und Plankapitalflussrechnung (jeweils für 1 Jahr) deutlich an. Hinsichtlich der Planbilanz und PlanGuV sind die Unterschiede zwischen den Rechtsformen deutlich erkennbar. Es zeigt sich eine abnehmende Häufigkeit in der Form: Genossenschaften > Kapitalgesellschaften > Personengesellschaften > Einzelunternehmen. Dieser Zusammenhang bestätigt sich für die Plankapitalflussrechnung allerdings nicht.



**Abbildung 6: Beginn der Planungsrechnung**

Die Nutzung unterschiedlicher Elemente der Planungsrechnung wird folglich durch mehrere Kriterien bestimmt, von denen die Betriebsgröße nur eines ist. Im Workshop und in den qualitativen Interviews wurde in diesem Zusammenhang insbesondere auf zwei Aspekte verwiesen. Zum einen wurden der relativ große Aufwand und das Problem knapper Zeitressourcen von Seiten der Unternehmer und Geschäftsführer betont. Planungsrechnungen sind häufig extern initiiert, d.h. sie werden im Zusammenhang mit Investitionsvorhaben durch die Bank, bei finanzieller Förderung durch die Verwaltung und im Zusammenhang mit der Abwicklung der Altschulden verlangt. Die zeitliche Verteilung des Beginns der Planungsrechnungen bestätigt diese Erklärung in der Tendenz. Schwerpunkte sind insbesondere in den Nachwendejahren und darüber hinaus im Zeitraum bis 1999 zu erkennen, wo viele Betriebe größere geförderte Investitionen getätigt haben (Abbildung 6).

Ein weiterer Beleg dafür ist die Feststellung, dass ein signifikanter Zusammenhang für die Existenz von Planungsrechnungen insgesamt als auch für jedes einzelne Element der Planungsrechnung und einem bereits durchgeführten *Rating* einer Bank festzustellen ist. Zudem ist anscheinend die Einstellung und Kompetenz der Unternehmer bzw. Geschäftsführer zur Nutzung dieser Planungsinstrumente bedeutsam. Von Betrieben mit einer eigenen Buchhaltung wurde in den Interviews angeführt, dass deren Stellung innerhalb des Betriebes und ihre Einflussmöglichkeit auf die Betriebsleitung die Erstellung und Nutzung der Planungsrechnung zu bestimmen scheint.

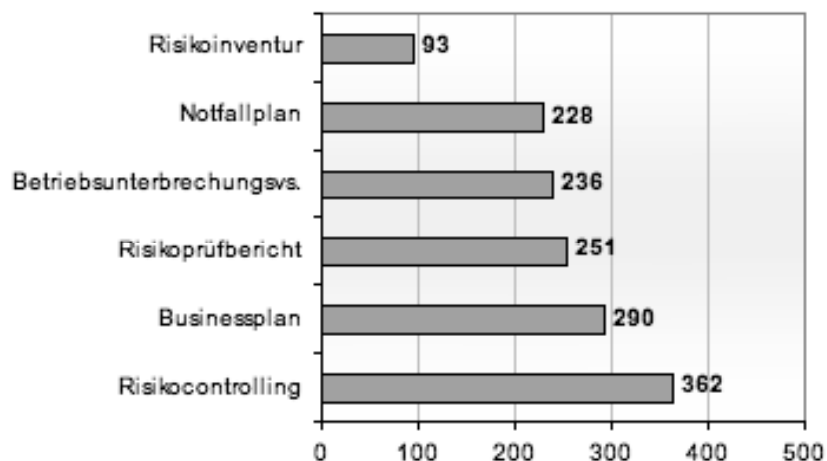
Die Befragung gibt keinerlei Auskunft über die Qualität der Planungsunterlagen (Kontinuität, Vollständigkeit und Richtigkeit der Parameter) und die Intensität ihrer Nutzung im Betrieb. Der Umstand, dass die Planungsrechnungen zu einem großen Teil extern motiviert sind, legt allerdings die Vermutung nahe, dass auch die interne Nutzung der Planungsrechnungen zur Steuerung betrieblicher Prozesse in der Praxis nur wenig entwickelt ist. In den Validierungsgesprächen wurde in diesem Zusammenhang auch deutlich, dass die Planungsrechnungen oft nicht von den Unternehmen selbst, sondern durch Beratungsunternehmen erstellt werden. Dies mag auch erklären, dass der Zusammenhang zwischen einem Rating und der Existenz von Planungsrechnungen in einem Betrieb zwar signifikant aber nur sehr schwach ausgeprägt ist. Es legt die Vermutung nahe, dass Betriebe die Unterlagen zwar für die Bank erstellen (lassen), diese dann aber nicht weiter als Planungsinstrument verwenden. In diesem Bereich wäre eine weitergehende, unvoreingenommene Forschung zur Praxis der landwirtschaftlichen Betriebsführung wünschenswert.

Für die Frage der möglichen Etablierung einer Risikorechnung als eigenständiges, *zusätzliches* Informationssystem ergeben sich aus diesen Beobachtungen jedoch einige wichtige Schlüsse. Angesichts der hier vorgestellten Daten, sind die Chancen einer verbreiteten Nutzung der Risikorechnung gegenwärtig eher kritisch zu bewerten. Sicherlich wird ein zunehmender externer Zwang die landwirtschaftlichen Betriebe zu Anpassungsreaktionen zwingen, d.h. sie werden die formalen Erwartungen erfüllen. Der Sinn eines verbesserten Risikomanagements kann damit aber nicht erreicht werden.

Nimmt man die Belange und Handlungsrestriktionen der Betriebe ernst, dann muss eine Risikorechnung zwingend dem Kriterium der Praktikabilität entsprechen, d.h. sie muss einfach nachzuvollziehen und mit angemessenem Aufwand umsetzbar sein. Eine allgemeine Voraussetzung dafür ist, dass die Planungskultur insgesamt verbessert werden muss. Hier ist aber ein erhöhtes Verständnis der betrieblichen Planungspraxis und des komplexen Zusammenspiels zwischen Beratung und Unternehmensführung dringend notwendig.

## 7 Risikomanagement

In diesem Teilbereich wurden ausgewählte Elemente des Risikomanagements erfragt. Eine Übersicht über die Verteilung der Antworten befindet sich in der folgenden Abbildung.



**Abbildung 7: Elemente des Risikomanagements**

Im Vergleich zu den Elementen der Planungsrechnungen sind die Häufigkeiten der positiven Antworten teilweise überraschend. Diese Frage war auch ein zentraler Gegenstand der Validierungsgespräche. Die Häufigkeiten deckten sich hier teilweise nicht mit den Erfahrungen der beteiligten Teilnehmer. In diesen Gesprächen wurden zwei Aspekte betont, die Zweifel an einer einfachen Interpretation der Daten wecken. Zum einen wurde auf die Möglichkeit eines Missverständnisses verwiesen, da die Etablierung eines Risikomanagementsystems in der Landwirtschaft als nur wenig verbreitet angesehen werden kann. Für die Antworten zum „Risikocontrolling“ und der „Risikoinventur“ kann zumindest teilweise ein Missverständnis unterstellt werden. So kann Risikocontrolling als „Controlling“ interpretiert worden sein. Zum anderen sagen die Häufigkeiten nichts über die Form und Qualität der Umsetzung der genannten Elemente des Risikomanagements. Die praktische Umsetzung mag deshalb unter Umständen erheblich von „idealen“ Rechnungssystemen abweichen, die gegenwärtig in der Literatur behandelt werden.

Die positive Antwort auf die Existenz eines „Risikocontrollings“ hängt signifikant mit dem Diversifizierungsgrad eines Unternehmens und dem gesamten betrieblichen Deckungsbeitrag zusammen (Anhang 4). Allerdings ist der

Zusammenhang nur schwach ausgeprägt. Diese Feststellung lässt keine Rückschlüsse auf die zuvor formulierten Bedenken zu. Auch ein Rating durch eine Bank erhöht die Wahrscheinlichkeit einer positiven Beantwortung dieser Frage.

Der *Risikoprüfbericht* ist ein Bestandteil wirtschaftlicher Prüfberichte. Unternehmen mit genossenschaftlicher Rechtsform sind einer regelmäßigen Prüfungspflicht unterworfen, zu deren Bestandteilen auch ein Lagebericht gehört. In diesem sollte eine Darstellung der Risikolage erfolgen. Für Kapitalgesellschaften in der Landwirtschaft ist diese Regelung nicht verbindlich, da diese eine definierte Mindestgröße im Allgemeinen nicht überschreiten. Für Einzelunternehmen und Personengesellschaften gelten keine entsprechenden Regelungen. Die Befragungsergebnisse spiegeln die Rechtslage wider. Die Existenz eines Risikoprüfberichts wird eindeutig durch die Rechtsform geprägt. Hier sind es überwiegend die eingetragenen Genossenschaften, die das Vorhandensein eines Prüfberichts bejahen (60 Prozent aller Zustimmungen). Allerdings geben nur ein wenig mehr als die Hälfte der Genossenschaften an, dass sie über einen Risikoprüfbericht verfügen. Insofern entsteht der Eindruck, dass der Risikolage in den Prüfberichten seitens der Prüfer nur eine untergeordnete Bedeutung zugewiesen bzw. diesem Teil des Berichtes seitens der Unternehmen nur geringe Aufmerksamkeit geschenkt wird. Demgegenüber ist bei den meisten nicht-genossenschaftlichen Unternehmen, die diese Frage bejahen, davon auszugehen, dass es sich um eine freiwillige Leistung handelt oder durch externe Einflussnahme abgefordert wurde. Letzteres wird durch die Beobachtung bestätigt, dass ein signifikanter Zusammenhang mit dem Rating durch eine Bank festzustellen ist. Zudem spielt die Betriebsgröße eine herausragende Bedeutung.

In einem Geschäftsplan (*Businessplan*) sollen unterschiedliche Anspruchsgruppen über Zustand, Ziele und Strategie eines Unternehmens informiert werden. Der Businessplan wird durch externe Ansprüche (aus Sicht der Geschäftsleitung) abgefordert. Anspruchsgruppen können bspw. die Gesellschafter eines Unternehmens, externe Geldgeber, aber auch Vertragspartner sein. Die Untersuchungshypothese lautet entsprechend, dass die Existenz eines Businessplans mit zunehmenden Anlässen und differenzierten Anspruchsgruppen an Bedeutung gewinnt. Je differenzierter die Aktivitäten eines Unternehmens und je komplexer seine Beteiligtenstruktur, desto höher die Wahrscheinlichkeit eines Businessplans. Diese Annahme wird durch die statistischen Zusammenhänge gedeckt. Die wichtigsten Zusammenhänge sind die Betriebsausrichtung (Existenz der Tierhaltung), der betriebliche Deckungsbeitrag, das Rating durch eine Bank und die Rechtsform. Die Rechtsform und Betriebsgröße (im Sinne wirtschaftlicher Leistung) bedingen häufig eine Fremdgeschäftsführung. Somit wird der Businessplan zu einem Instrument der Kommunikation mit den Eigentümern (Shareholdern).



Mit der *Betriebsunterbrechungsversicherung* und *Notfallplanung* wurde in exemplarischer Weise nach Möglichkeiten des Risikotransfers gefragt. Hier zeigt sich, dass Tierhaltung und ein großer betrieblicher Deckungsbeitrag das Vorhandensein einer Betriebsunterbrechungsversicherung *sehr deutlich* erklären. Die Betriebsunterbrechungsversicherung, die den entgangenen Gewinn absichern soll, stellt somit in der Tendenz ein Instrument des Risikotransfers für größere landwirtschaftliche Unternehmen mit großen Viehbeständen dar. Diese Unternehmen schätzen folglich die Risiken bspw. einer Tierseuche als so groß ein, dass die Leistungen der Tierseuchenkassen und anderer Sicherungsmechanismen nicht als hinreichend bewertet werden. Dies mag zum einen in den technischen Bedingungen begründet sein. So dürfte die Remontierung eines großen Viehbestandes auch zeitlich ein längerer Prozess sein. Zum anderen können aber auch die Unternehmensstruktur (Anspruchsgruppen) und die finanzielle Lage (relativ geringes Eigenkapital) die Notwendigkeit eines solchen Transfers bedingen. Für die Notfallplanung ist der Zusammenhang mit der Betriebsstruktur weniger eindeutig. Allerdings besteht ein signifikanter Zusammenhang mit der Existenz einer Betriebsunterbrechungsversicherung. Beide erscheinen somit als komplementäre Instrumente.

Auf die Bedeutung der Beratung für viele landwirtschaftliche Unternehmen wurde zuvor bereits hingewiesen. Diese Feststellung wird auch aus der folgenden Abbildung deutlich.

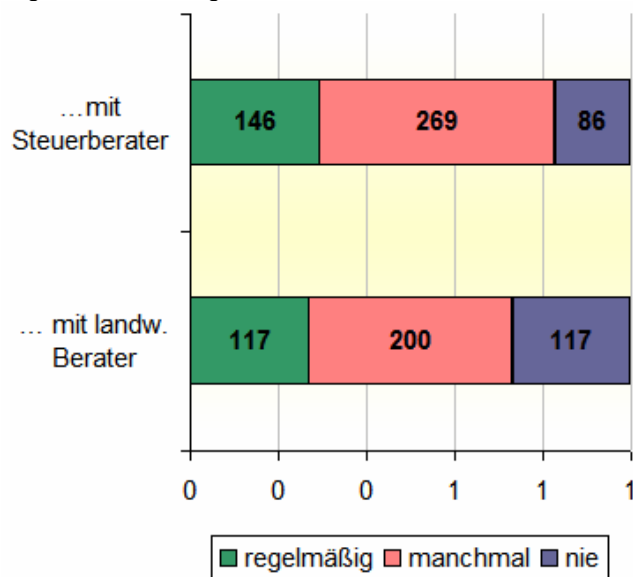
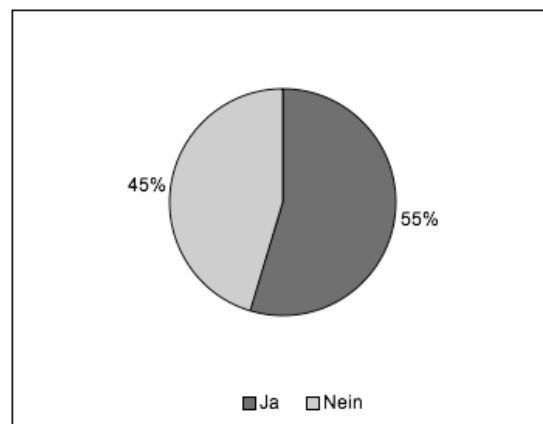


Abbildung 8: Beratung der Risikolage ...

Der Steuerberater ist folglich der erste Ansprechpartner für landwirtschaftliche Unternehmen. Dies ist zum Teil darin begründet, dass in den neuen Bundesländern die Beratung überwiegend kostenpflichtig ist und somit zusätzlich finanziert werden muss, während die Steuerberatung zu den ohnehin zu finanzierenden Dienstleistungen zu zählen ist. Die Genossenschaften zeigen bezüglich der Steuerberatung ein signifikant abweichendes Antwortverhalten, was wir auf die Rolle der Genossenschaftsverbände zurückführen.

In der Befragung wurden die Unternehmen auch um eine Einschätzung gebeten, ob der Aufwand einer Risikorechnung als gerechtfertigt angesehen werde. Insgesamt ist die Einschätzung sehr heterogen.



**Abbildung 9: Aufwand für Risikoplanung gerechtfertigt?**

Es zeigt sich, dass Einzelbetriebe den Aufwand einer Risikorechnung deutlich kritischer einschätzen. Umgekehrt fällt die Bewertung positiver aus für diejenigen Unternehmensformen, die aufgrund ihrer Struktur und/oder ihrer Aktivitäten mit diversen Anspruchsgruppen konfrontiert sind. Betriebe mit Tierhaltung bewerten den Aufwand ebenfalls tendenziell häufiger als gerechtfertigt.

## 8 Rating

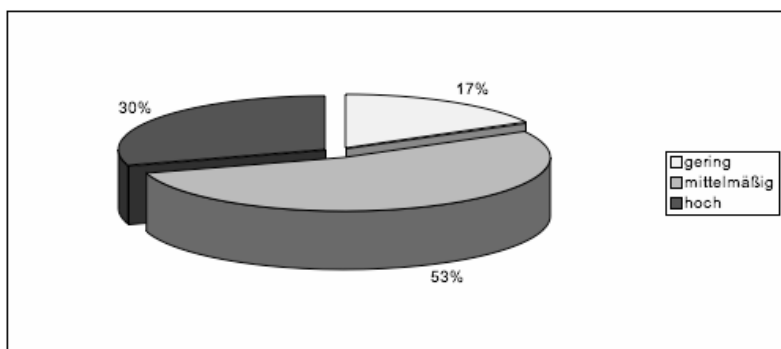
Das Rating durch Banken ist der wichtigste externe Einfluss, durch den steigende Anforderungen an das Risikomanagement definiert werden. Vor diesem Hintergrund war auch das Rating Gegenstand der Befragung. Es gaben 61 Prozent der befragten Unternehmen an, bereits geratet worden zu sein. Von diesen führen 38 (12,1 Prozent) an, dass die Risikoanalyse ein Bestandteil des Ratingverfahrens gewesen sei. Für die Antworten auf beide Fragen lassen sich keine Zusammenhänge zur betrieblichen Struktur, dagegen aber erhebliche regionale Unterschiede feststellen. In den Validierungsgesprächen wurde in diesem Zusammenhang die unterschiedliche Handhabung des Ratings durch die Banken betont. Da die Banken in den verschiedenen Regionen unterschiedliche Marktanteile haben, wirken sich diese Unterschiede als regionale Differenzen aus.

Abschließend wurden die landwirtschaftlichen Unternehmen nach ihrer Bewertung des Ratingverfahrens gefragt.

**Tabelle 12: Einschätzung des Ratingverfahrens (Prozent gerateter Unternehmen)**

Frage	Ja	Teilweise	Nein
<b>Fühlen Sie sich von Ihrer Bank bezüglich des Ratings umfassend beraten?</b>	48,7	40,4	10,8
<b>Können Sie Ihre Einstufung in eine Risikoklasse nachvollziehen?</b>	52,5	33,4	14,0
<b>Können Sie aus der Beratung konkrete Verbesserungen für Ihren Betrieb ableiten?</b>	23,9	41,7	34,4
<b>Lagen die geforderten Informationen vor?</b>	46,5	25,4	27,1

Insgesamt zeigen sich nur moderat positive Bewertungen der Leistungen der Banken. Der Nutzen der Bankberatung im Zuge des Ratingverfahrens wird sogar tendenziell eher gering bewertet. Immerhin 38 Unternehmen (12,1 Prozent) gaben an, dass sie aufgrund des Ratings die Bank gewechselt hätten. Diese bewerten die Beratungsleistungen der Banken signifikant schlechter.



**Abbildung 10: Nutzen einer Risikoanalyse**

Abschließend wurden die Befragungsteilnehmer gebeten, den Nutzen einer Risikoanalyse zu bewerten. Das Ergebnis ist ebenfalls nur moderat positiv. Die Bewertung des Nutzens einer Risikoanalyse steht in einem Zusammenhang mit der Betriebsausrichtung und der Rechtsform. Tierhaltende Betriebe und Genossenschaften bewerten diese tendenziell positiver. Dies ist konsistent mit den zuvor diskutierten Ergebnissen. Tierhaltungsbetriebe gaben zudem häufiger an, die notwendigen Risikoinformationen zur Verfügung zu stellen, was ebenfalls das höhere Eigeninteresse bestätigt. Umgekehrt nimmt die Wechselbereitschaft mit einem zunehmenden Diversifizierungsgrad ab. Ein Interviewpartner verwies in diesem Zusammenhang darauf, dass eine gute Zusammenarbeit mit der Bank deshalb für viele landwirtschaftliche Unternehmen von größerer Bedeutung ist als ein etwas günstigerer Zinssatz.

## 9 Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse

Ausgehend von einem allgemeinen Konzept für den Aufbau einer Risikorechnung wurden im Rahmen einer schriftlichen Befragung landwirtschaftliche Unternehmen gebeten, ausgewählte Risiken zu bewerten. Außerdem wurde untersucht, inwieweit Elemente der Planungsrechnung und des Risikomanagements in landwirtschaftlichen Unternehmen etabliert sind. Abschließend wurden die Unternehmen nach ihrer Bewertung bereits durchgeführter Ratingverfahren gefragt.

Aus inhaltlicher Sicht kann ein System der Risikorechnung für den landwirtschaftlichen Bereich als sinnvoll begründet werden. Für die praktische Umsetzung eines solchen Systems, so zeigen die Ergebnisse der Befragungen, ergeben sich allerdings zahlreiche Restriktionen. Eine wesentliche Barriere ist, dass der Nutzen einer Risikorechnung bisher nur moderat positiv bewertet wird, während der Aufwand für ein solches System relativ hoch ein-

geschätzt wird. Dabei ist von Bedeutung, dass die Betriebe aus den bisherigen Erfahrungen mit dem Rating nur in einer Minderheit der Fälle Verbesserungen für den eigenen Betrieb ableiten konnten. Dass einige Betriebe dennoch zahlreiche Anstrengungen unternehmen, um eine Risikorechnung zu etablieren, ist insbesondere durch zunehmende Berichtspflichten aber auch spezifische Risikodispositionen (z.B. große Tierbestände) begründet. Das bedeutet umgekehrt aber auch, dass einige Betriebe *aus wirtschaftlichen Gründen* auch zukünftig auf den Aufbau einer umfassenden, formalen Risikorechnung verzichten werden.

Bei der Gestaltung einer Risikorechnung ergeben sich zahlreiche praktische Fragen, die eine erhöhte Aufmerksamkeit verdienen. So sind die Betriebe tendenziell in der Lage, ihre Risikolage subjektiv zu bewerten. Gleichzeitig sind diese subjektiven Einschätzungen jedoch insbesondere mit Blick auf die Eintrittswahrscheinlichkeiten Verzerrungen unterworfen (Zeithorizont, individuelle Risikoneigung etc.). Handhabbare Verfahren zur Risikobewertung und Referenzwerte scheinen bisher jedoch nicht zu existieren. Die Inkonsistenz und Intransparenz der Ratingverfahren der Banken zum gegenwärtigen Zeitpunkt tragen bisher nicht zur Aufhellung dieser Sachverhalte bei. Dass die Agrarverwaltung in einigen Ländern nun ebenfalls beginnt, Bewertungssysteme zu entwickeln, dürfte zusätzlich zur allgemeinen Verwirrung beitragen. Den Druck auf die Betriebe zu erhöhen, scheint aus unserer Sicht der falsche Ansatz. Vielmehr sollte der Fokus auf die Entwicklung praktischer Lösungsansätze und handhabbarer Systeme gelegt werden.

Darüber hinaus ist zu bedenken, dass der Formalisierungsgrad betriebswirtschaftlicher Rechnungssysteme in den landwirtschaftlichen Betrieben relativ gering ist. Ein großer Teil der bereits etablierten Rechnungssysteme wird von externen Akteuren (Steuerberatung, Landwirtschaftliche Beratung) als Dienstleistung erbracht. Eine wichtige Zielgruppe zur Mediation praktikabler Risikorechnungssysteme sind deshalb diese Dienstleister, die sowohl betriebswirtschaftliches Know-how in die landwirtschaftlichen Unternehmen tragen als auch wichtige betriebswirtschaftliche Funktionen für genau diese Unternehmen übernehmen.

## Literaturverzeichnis

- BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ  
Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland 2006. Landwirtschaftsverlag Münster-Hiltrup, 2006.
- BRUCKNER, B.; SCHMOLL; A STICKLER, R. (Hrsg.)  
Basel II – Konsequenzen für das Kreditrisikomanagement, Manzsche Verlags- und Universitätsbuchhandlung, Wien, 2003.
- DEUTSCHES RECHNUNGSLEGUNGS STANDARDS COMMITTEE  
(Hrsg.) Deutsche Rechnungslegungs Standards (DRS), Rechnungslegungs Interpretationen (RIC) Stuttgart : Schäffer-Poeschel, 2000.
- HORNUNG, K.; REICHMANN, TH.; DIEDERICH, M.  
Risikomanagement, in Controlling, 11. Jahrgang (1999) Heft 7, Seite 315 -325.
- FORM, ST.  
Chancen- und Risiko-Controlling, Frankfurt a. Main, Lang-Verlag 2005.
- FÜSER, K.; GLEIßNER, W. (Hrsg.)  
Rating-Lexikon : 800 Stichwörter mit Fakten und Checklisten rund um Basel II. München : Dt. Taschenbuch-Verl., 2005.
- HAUSCHILDT, J.  
Krisendiagnose durch Bilanzanalyse, Schmidt-Verlag, Köln, 1989.
- HOFFJAN, A  
Risikorechnung bei industrieller Auftragsrechnung, Peter Lang, Frankfurt a. M.
- KOSIOL, E.  
Zur Theorie und Systematik des Rechnungswesens, in: Lechner, K. (Hrsg.) : Analysen zur Unternehmenstheorie, Festschrift zum 70. Geburtstag von Leopold Illetschko, Berlin, 1972, S.133-147.
- NIEßEN, W.  
Erlösrechnungssysteme und deren Eignung als Planungs- und Kontrollinstrumente, Apur-Verl Essen, 1982.
- REICHMANN, TH.; PYSZNY, U. (Hrsg.)  
Rating nach Basel II, Verlag Vahlen, München, 2006.
- ROMEIKE, F.  
Risiko-Management, Gabler Verlag, Wiesbaden, 2004.
- SCHERPNER, CH.; FORM, ST.  
Projektorientiertes Chancen und Risiko-Controlling Controlling 10/2003, S. 543 -554.

STATISTISCHES BUNDESAMT

Betriebswirtschaftliche Ausrichtung und Standarddeckungsbeiträge  
Fachserie 3 Reihe 2.1.4, <http://www.destatis.de> zugegriffen  
15.10.2007.

## Anhang

### Anhang 1: Berechnung des betrieblichen Deckungsbeitrages

Verfahren	Wert	Erläuterung
Allgemein		Werte wurden auf Basis von KTBL Daten 2006 ermittelt, z.T. aggregiert und für alle fünf neuen BL normiert (soweit in KTBL eine regionale Unterscheidung existierte). Keine Werte wurden ermittelt für Biogasanlagen und nichtlandwirtschaftliche Betriebszweige.
Milchproduktion (einschl. Remontierung)	0,18 €/kg	Ermittlung aus Milchkontingent auf Basis von 1450 €/Kuh und 8000 kg Milchleistung je Kuh.
Ackerbau	300 €/ ha	Fiktives Anbauverfahren mit Raps (25%), Weizen (50%) und anderem Getreide (25%).
Gemüse	14025 € / ha	50% Feldgemüse, 50% Gartenkultur
Obst	8978 €/ ha	
Rindermast	420 € pro Tier	Berücksichtigt wurden Verfahren „ab Kalb“ „ab Starter“ oder „ab Fresser“, die in das SDB Merkmal männlicher Rinder 1-2 Jahre zeitlich passen.
Nachzucht Rinder	60 €	Wenn kein MV und Werte extra Verfahren extra ausgewiesen wurde.
Schweinemast	78 €	
Sauenhaltung	510 €	
Masthähnchen (100 Stück)	113 €	
Puten (100 Stück)	639 €	
Legehennen (100 Stück)	1109 €	
Schafe	25 €	
Ziegen	78 €	



Anhang 2: Übersicht Zusammenhänge Risikobewertung und Betriebsstruktur

Risikoart	Risiko	Betrieblicher DB	Diversifizierung (Anzahl Betriebszw.)	Pachtanteil in %	Bewirtschaftete Fläche in ha	Rechtsform <sup>1</sup>	Betriebsausrichtung <sup>1</sup>	Region <sup>1</sup>
Finanz	Verlust von bestehenden Zulieferverträgen							
Finanz	Kündigung des Kontokorrentkredites durch die Bank							
Finanz	Kündigung des Kontokorrentkredites durch die Bank (Wahrscheinlichkeit)							
Finanz	Kündigung von Darlehenskrediten durch die Bank							
Finanz	Erhöhung der Darlehenszinsen um 2%, aufgrund der Einstufung in eine schlechtere Ratingrisikoklasse	-0,091(*)			-0,092(*)			
Finanz	Kündigung aller Kredite durch die Bank nach dem Rating			,117(**)				
Finanz	Forderungsausfall in Höhe von 20% des Umsatzes					(**)		
Markt	Dauerhafter Rückgang der Preise bei Raps um 50%	-0,081(*)	-0,114(**)					(**)
Markt	Dauerhafter Rückgang der Preise bei Weizen um 50%	-0,086(*)	-0,141(**)				(**)	(**)
Markt	Anhaltender Preisrückgang bei Rindfleisch um 50%			,109(**)				
Markt	Anhaltender Preisrückgang bei Schweinefleisch um 50%			-0,165(*)				

Risikoart	Risiko	Betrieblicher DB	Diversifizierung (Anzahl Betriebszw.)	Pachtanteil in %	Bewirtschaftete Fläche in ha	Rechtsform <sup>1</sup>	Betriebsausrichtung <sup>1</sup>	Region <sup>1</sup>
Markt	Gesetzliches oder durch Handel bestimmtes Verbot der Verwendung von GMO							
Markt	Anstieg der Kosten der Futtermittelbeschaffung um 50%				-,105(**)		(**)	
Markt	Anstieg der Energiepreise um 30%		,086(*)		-,080(*)			
Markt	Anstieg des Pachtpreinsniveaus: Erhöhung der Pachtpreise um 30%			,126(**)				(*)
Markt	Verlust von 30% der Pachtflächen			,104(**)		(**)		(**)
Pers.	Ausfall des Betriebsleiters				-,102(**)			
Pers.I	Fehlurteil der Beratung				-,094(*)			
Politik	Verlust von der BVVG gepachteten Flächen	-,109(**)	-,115(**)		-,127(**)			
Politik	Kürzung der Direktzahlungen	-,067(*)		,097(**)	-,079(*)			
Politik	Abschaffung der Vergütung für die Mineralölsteuer			,083(*)				
Politik	Einführung einer Besteuerung von mineralischem Stickstoff in Höhe von 1 €/kg							
Politik	Flächeneingliederung in ein Naturschutzgebiet				-,093(*)			
Politik	Erhöhung der Rückzahlungsquote für Altsschulden auf über 50%					(*)		(*)

Risikoart	Risiko	Betrieblicher DB	Diversifizierung (Anzahl Betriebszw.)	Pachtanteil in %	Bewirtschaftete Fläche in ha	Rechtsform <sup>1</sup>	Betriebsausrichtung <sup>1</sup>	Region <sup>1</sup>
<b>Prod.</b>	Witterungsbedingte Ertragseinbußen um 30% bei Markfrüchten	-,083(*)					(**)	(**)
<b>Prod.</b>	Witterungsbedingte Ertragseinbußen um 50% bei Weizen	-,079(*)	-,077(*)					
<b>Prod.</b>	Erhöhtes Auftreten von Resistenzen				-,088(*)			
<b>Prod.</b>	Verlust des Viehbestandes aufgrund einer durch die TSK abgedeckte Tierseuche			,095(*)	-,127(**)		(**)	
<b>Prod.</b>	Ertragsverlust im Zuge von Tierseuchenschutzmaßnahmen (4-wöchiges Absatzverbot)	,094(*)	,082(*)				(*)	

<sup>1</sup>Für Nominalskalierte Daten wurde aufgrund fehlender Vergleichbarkeit kein Korrelationskoeffizient ermittelt. Als Signifikanztest wurde der Chi-Quadrat Test verwendet.

\*\* Signifikant bei 1% Irrtumswahrscheinlichkeit; \* Signifikant bei 5% Irrtumswahrscheinlichkeit.

### **Anhang 3: Zusammenhänge zwischen Elementen der Planungsrechnung und der Betriebsstruktur**

Element der Planungsrechnung	Signifikanter statistischer Zusammenhang <sup>1</sup> mit...
Prognoserechnung	Flächenausstattung (*)
Plan-GuV 1 Jahr	Rechtsform (*), Betrieblicher Deckungsbeitrag (*), Rating (**)
Plan-GuV 3 Jahre	Rating (*)
Plan-GuV 3 Jahre	-
Plankapitalfkussrechnung 1 Jahr	Rating (**), Bundesland (*)
Plankapitalfkussrechnung 3 Jahre	Rating (**)
Plankapitalfkussrechnung mehrere Jahre	-
Planbilanz 1 Jahr	Rechtsform (*), Rating (*)
Planbilanz 3 Jahre	Rating (*)
Planbilanz mehrere Jahre	Rechtsform (*), Betriebsausrichtung (**)

<sup>1</sup> Als statistischer Test wurde der Chi-Quadrat Test verwendet. \*\* Signifikant bei 1% Irrtumswahrscheinlichkeit; \* Signifikant bei 5% Irrtumswahrscheinlichkeit.

### **Anhang 4: Zusammenhänge zwischen den Elementen des Risikomanagements und der Betriebsstruktur**

Element des Risikomanagements	Signifikanter statistischer Zusammenhang <sup>1</sup> mit...
Risikocontrolling	Bundesland, Diversifizierungsgrad, betrieblicher Deckungsbeitrag, Rating (alle **)
Risikoinventur	-
Risikoprüfbericht	Betriebsausrichtung (*), Flächenausstattung (*), Rechtsform (**), Diversifizierungsgrad (**), betrieblicher Deckungsbeitrag (**), Rating (**)
Geschäftsplan (Businessplan)	Rechtsform (*), Betriebsausrichtung (*), Betrieblicher Deckungsbeitrag (*), Diversifizierungsgrad (**), Rating (**)
Betriebsunterbrechungsversicherung	Flächenausstattung(*), Notfallplan (*), Betriebliche Ausrichtung (**), Diversifizierungsgrad (**), betrieblicher Deckungsbeitrag (**), Rating (**)
Notfallplanung	Betriebsunterbrechungsversicherung (*)

Als statistischer Test wurde der Chi-Quadrat Test verwendet. \*\* Signifikant bei 1% Irrtumswahrscheinlichkeit; \* Signifikant bei 5% Irrtumswahrscheinlichkeit.

## **Anhang 5: Zusammenhänge zwischen Ratingbewertung und Betriebsstruktur**

Bewertung des Rating	Signifikanter statistischer Zusammenhang <sup>1</sup> mit...
<b>Fühlen Sie sich von Ihrer Bank bezüglich des Ratings umfassend beraten?</b>	Wechsel der Bank nach Rating (*), Bewertung des Nutzens der Risikoanalyse (*)
<b>Können Sie Ihre Einstufung in eine Risikoklasse nachvollziehen?</b>	Wechsel der Bank nach Rating (*), Diversifizierungsgrad (*)
<b>Können Sie aus der Beratung konkrete Verbesserungen für Ihren Betrieb ableiten?</b>	Bewertung des Aufwands zur Erstellung einer Risikorechnung (**)
<b>Lagen die geforderten Informationen vor?</b>	Region (*), Bewertung des Nutzens der Risikoanalyse (*)

Als statistischer Test wurde der Chi-Quadrat Test verwendet. \*\* Signifikant bei 1% Irrtumswahrscheinlichkeit; \* Signifikant bei 5% Irrtumswahrscheinlichkeit.

### **Danksagung:**

Unser Dank gilt den Landesbauernverbänden in Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen für ihre Unterstützung bei der Auswahl der Betriebe und das Versenden der Fragebögen. Wir danken den vielen landwirtschaftlichen Betrieben für ihre Beteiligung an der Befragung und insbesondere den TeilnehmerInnen des Validierungsworkshops für ihre engagierte Mitarbeit sowie den Experten, die uns in telefonischen Interviews ausführlich Rede und Antwort gestanden haben.

Wir danken Prof. Hans Kögl für die kritische, inhaltliche Begleitung dieser Studie, Frau Marie Carnein für ihre Unterstützung bei der Erstellung des Fragebogens und dem Scannen der ausgefüllten Fragebögen, Christian Riessen für seine inhaltlichen Anregungen, die Betreuung der schriftlichen Befragung und die Mitarbeit bei der Durchführung des Workshops sowie Carola Möller, für ihre unverzichtbaren Zuarbeiten bei der Abfassung dieses Berichtes.

Die Autoren



# **Risikomanagement in Milchviehbetrieben: Eine empirische Analyse vor dem Hintergrund der sich ändernden EU-Milchmarktpolitik**

Christian Schaper, Christian Wocken, Klaus Abeln,  
Birthe Lassen, Sven Schierenbeck, Prof. Dr. Achim Spiller und  
Prof. Dr. Ludwig Theuvsen

## **Inhaltsverzeichnis**

1	Problemstellung und Zielsetzung .....	136
2	EU-Milchmarktpolitik .....	137
3	Grundlagen des Risikomanagements .....	139
3.1	Risiko und Risikomanagement .....	139
3.2	Risiken im landwirtschaftlichen Betrieb .....	142
3.3	Risikomanagement in der Landwirtschaft.....	145
4	Empirische Untersuchung – Ergebnisse und Diskussion .....	148
4.1	Untersuchungsdesign .....	148
4.2	Charakterisierung der Befragung in Deutschland.....	149
4.3	Risikoanalyse.....	153
4.3.1	Risikoneigung und Bedeutung der Risikobereiche.....	154
4.3.2	Risikobewertung .....	155
4.3.3	Risikomatrix.....	162
4.4	Risikomanagementstrategien .....	164
4.5	Fallstudien: Risikomanagement im europäischen Vergleich .....	168
5	Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen .....	174
	Literaturverzeichnis.....	177

# **Risikomanagement in Milchviehbetrieben: Eine empirische Analyse vor dem Hintergrund der sich ändernden EU-Milchmarktpolitik**

## **1 Problemstellung und Zielsetzung**

Die EU-Agrarpolitik befindet sich seit dem Midterm-Review in einem starken Umbruch. Marktpolitische Instrumente werden deutlich weniger zur Unterstützung des Marktes eingesetzt. Die Interventionspreise für Butter und Magermilchpulver bspw. sind gesenkt worden, und die internen Verbrauchsbeihilfen stehen ebenfalls zur Disposition. Auch wenn die WTO-Verhandlungen zurzeit stocken, so ist mittelfristig mit einer weiteren Liberalisierung des Welthandels zu rechnen. Eine Reduzierung der Exportbeihilfen und Zollsätze ist bereits im Dezember 2005 zugesichert worden. Darüber hinaus wird der gesellschaftliche Druck hinsichtlich einer Senkung der Agrarausgaben zunehmend größer. Eine bedeutende Unsicherheit für die Milchwirtschaft stellt darüber hinaus die Zukunft der Milchquotenregelung dar. Diese läuft 2015 aus, sofern nicht eine Verlängerung mit qualifizierter Mehrheit im Agrarministerrat der EU beschlossen wird. Der Deutsche Bauernverband (DBV), die Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft (DLG) und der Deutsche Raiffeisenverband (DRV) gehen von einem Auslaufen der Quotenregelung aus, während sich z. B. die Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft (AbL) und der Bundesverband Deutscher Milchviehhalter (BDM) vehement dagegen aussprechen. Erst im Rahmen des sog. „Health Checks“ 2008, in dem die EU-Kommission die Agrarreform erneut intensiv beleuchten will, kann mit einer eindeutigen Aussage gerechnet werden.

Sollte – wovon im Augenblick viele Beobachter ausgehen (ISERMEYER, 2006, GLOY, 2006) – die Quotenregelung tatsächlich auslaufen und sollten die WTO-Verhandlungen zu einer Lockerung des Außenschutzes führen, würden Milcherzeuger wesentlich stärker als bisher den Schwankungen des (Welt-)Milchmarktes und den damit verbundenen Risiken (Preisrisiko, Liquiditätsrisiko etc.) ausgesetzt werden. Fragen des Risikomanagements gewinnen daher für Milcherzeuger erheblich an Bedeutung.

Bisherige Studien zum Quotenausstieg basieren auf Modellrechnungen und stellen zumeist die volkswirtschaftlichen Auswirkungen agrarpolitischer Entscheidungen heraus. Dabei geht es im Wesentlichen um Veränderungen von Milchmengen und Preisen sowie Verschiebungen von Produktionsstandorten (LIPS, RIEDER, 2006; ISERMEYER et al., 2006). Die Einstellungen und Wahrnehmungen von Milcherzeugern sowie die auf den einzelnen Betrieben



ergriffenen (Risikomanagement-)Strategien sind dagegen bislang kaum analysiert worden. Wie wichtig aber gerade die verhaltenswissenschaftliche Perspektive ist, zeigte sich in der Vergangenheit einige Male am Beispiel der Milchquote. Obwohl von vielen Fachleuten angesichts eines möglichen Ausstiegs aus dem Quotensystem wiederholt ein Verfall der Quotenpreise prognostiziert und auf die betriebswirtschaftliche Notwendigkeit dafür hingewiesen wurde (BRÜMMER et al., 2003; GERLACH et al., 2005), haben viele Landwirte trotz (oder gerade wegen) z. T. sinkender Milchpreise in den Faktor Quote investiert und die Quotenpreise dadurch lange Zeit auf einem hohen Niveau stabilisiert. Das Entscheidungsverhalten von Landwirten im Angesicht steigender Politik- und Marktrisiken wird somit offenbar in vielen Modellrechnungen und den aus ihnen abgeleiteten Expertenurteilen nicht richtig abgebildet.

Ziel der vorliegenden Studie ist es vor diesem Hintergrund, aus einer verhaltenswissenschaftlichen Perspektive die Risikowahrnehmung und die Risikomanagementstrategien norddeutscher Milchviehhalter angesichts sich ändernder politischer Rahmenbedingungen zu untersuchen, ihr Verhalten mit dem von Milchviehaltern in anderen Ländern der Europäischen Union (EU) zu vergleichen und Handlungsempfehlungen abzuleiten.

## **2 EU-Milchmarktpolitik**

Den Anlass für die Beschäftigung mit dem Risikomanagement in Milchviehbetrieben bilden die sich ändernden agrarpolitischen Rahmenbedingungen des EU-Milchmarkts. Während in der Vergangenheit der Milchmarkt stark reguliert wurde, sind mit den Luxemburger Beschlüssen aus dem Jahr 2003 weitreichende Veränderungen vorgenommen worden, die zu einer Liberalisierung des Milchmarktes führen. Die Milcherzeuger können sich deutlich weniger auf staatliche Sicherheitsnetze verlassen, müssen lernen, sich am Weltmarkt zu orientieren, und sehen sich einer ungewohnten Dynamik an den Märkten gegenüber (BÖHME, 2004).

Im Wesentlichen wurden durch den Rat der Europäischen Union die Entkopplung der Direktzahlungen von der Produktion, ihre Bindung an die Einhaltung von Standards (Cross Compliance), die Kürzung der Direktzahlungen (Modulation), der Abbau von Markteingriffen sowie Maßnahmen zur Förderung des ländlichen Raumes beschlossen (BMVEL, 2004). Insbesondere die Entkopplung der Prämien von der Produktion hat in den Milchvieh haltenden Betrieben Auswirkungen auf die Rentabilität des Betriebszweiges Milch. Da der Deckungsbeitrag der Milchviehhaltung seit dem 1. Januar 2005 ohne die Milchprämie ermittelt werden muss, sinkt c. p. die Rentabilität der Milchviehhaltung.

Landwirte orientieren sich nicht nur an der Rentabilität eines Betriebszweigs, sondern auch an dessen Liquidität (ISERMEYER, 2006). Diese wird durch die Agrarreform ebenfalls beeinflusst, da verschiedene Faktoren zu einer Reduzierung der Prämienhöhe führen können. Während die obligatorische Modulation bereits mit 5 % für die Jahre 2007 bis 2012 festgesetzt ist, besteht im Rahmen der finanziellen Disziplin der EU die Möglichkeit, dass die Direktzahlungen weiter gekürzt werden (BMELV, 2006, DBV, 2004). Hinzu kommen Cross Compliance-Regelungen und mögliche Kappungsgrenzen.

Schließlich kann sich auch der Abbau der Marktstützungsmaßnahmen negativ auf die Liquidität und Rentabilität der Betriebe auswirken. Da der Milchmarktpreis bisher indirekt durch die Interventionspreise für Magermilchpulver und Butter gestützt wurde, könnten eine Reduzierung der Interventionspreise und die Einführung einer Mengenbegrenzung<sup>1</sup> für diese Subventionen zu einem Absinken des Milchpreises führen (ZMP, 2006a). Der ersten Absenkung der Interventionspreise im Jahr 2004 ist der Milchauszahlungspreis jedoch aufgrund von Konsolidierungsmaßnahmen in der Milchwirtschaft sowie eines verstärkten Wettbewerbs um Rohmilch nicht vollständig gefolgt (RICHARTS, 2005, ZMP, 2006b). Das derzeitige Preisniveau ist sogar ungewöhnlich hoch. Viele Experten erwarten jedoch, dass die Preise nicht langfristig auf diesem Niveau bleiben und zudem künftig deutlich stärker schwanken werden, so dass finanzielle Risiken für die Milcherzeuger zunehmen.

Ein zentraler Risikofaktor ist die seit 1984 bestehende, zunächst bis 2015 geltende Milchquotenregelung (DÜSING, 2005). Im Rahmen der Agrarreform wurde 2003 eine Quotenerhöhung für einige EU-Länder beschlossen, um ein Auslaufen der Regelung vorzubereiten. In Deutschland wird die Quotenmenge seit 2006 in drei Schritten um jeweils 0,5 % angehoben (MILCH & MARKT, 2006b). Ob die Quotenregelung jedoch tatsächlich ausläuft, ist derzeit noch ungewiss. Zwar gehen Experten mittlerweile davon aus, dass es keine Neuverhandlungen zur Verlängerung der Quotenregelung geben wird, eine endgültige Entscheidung ist jedoch noch nicht gefallen.

Auch die WTO-Verhandlungen beeinflussen den EU-Milchmarkt. Sollten die Verhandlungen nicht zu einem Abschluss kommen, wird mit zahlreichen WTO-Panels gerechnet (HETZNER, 2006). Während der Vorschlag der EU eine langsame Absenkung der Exporterstattungen bis 2013 vorsah, könnte

---

<sup>1</sup> Nach den Vorgaben der EU dürfen Mitgliedsstaaten Interventionskäufe vornehmen, wenn die Marktpreise für einen bestimmten Zeitraum unter 92 % des Interventionspreises liegen. Der Interventionspreis für Butter wurde im Zeitraum vom 01.07.2004 bis zum 30.06.2007 um insgesamt 25 %, d. h. auf 246,39 €/100 kg, gesenkt, der Interventionspreis für Magermilchpulver im gleichen Zeitraum um 15 % auf 174,69 €/100 kg (DÜSING, 2005). Gleichzeitig wurde eine Mengenbegrenzung für Interventionsankäufe eingeführt (MILCH & MARKT, 2006a).

es auf Grund einer Panelentscheidung zu einer deutlich schnelleren Abschaffung der Exporterstattungen kommen. Dies würde den Preisdruck auf dem europäischen Markt schneller erhöhen als es bei einem langsamen Abbau der Exporterstattungen der Fall wäre (ISERMEYER, 2006).

Neben der Abschaffung der Exporterstattungen zeichnet sich auch eine Senkung der Einfuhrzölle ab. Momentan ist der Außenschutz der EU so hoch, dass angebotsbegrenzende Maßnahmen wie die Milchquote positive Auswirkungen auf das Preisniveau haben. Früher oder später werden die Zölle jedoch sinken, so dass angebotsbegrenzende Maßnahmen den Markt attraktiv für Importe machen und das Preisniveau sinken kann (RICHARTS, 2006).

Die genannten Aspekte führen dazu, dass das Einkommen der Milchviehbetriebe stärker als bisher vom internationalen Preisgeschehen für Agrarprodukte und vom unternehmerischen Geschick der Landwirte abhängt. Dies erfordert eine bewusste Wahrnehmung der veränderten Rahmenbedingungen und eine neue Form des Risikomanagements auf den Betrieben.

### **3 Grundlagen des Risikomanagements**

#### **3.1 Risiko und Risikomanagement**

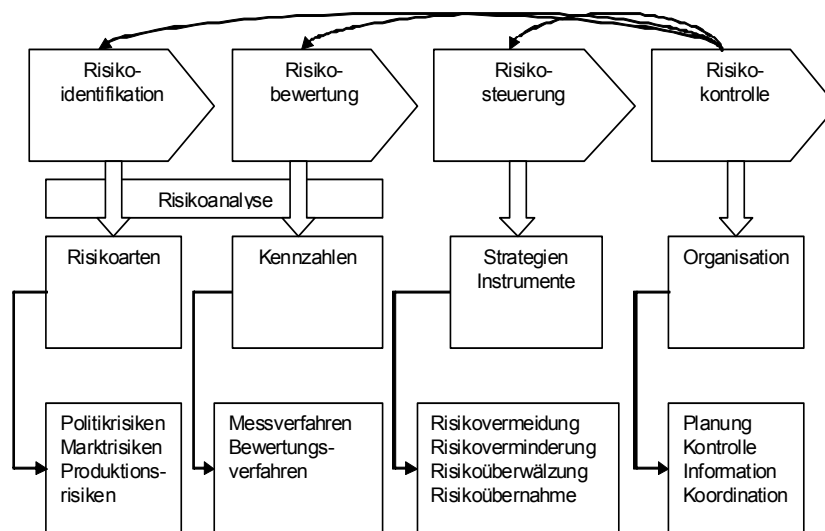
Risiko gehört zu den am meisten verwendeten, jedoch nicht einheitlich gebrauchten Termini in der wirtschaftswissenschaftlichen Literatur (WOLKE, 2007, S. 1). Generell wird in einen formalen (ursachenbezogenen) und einen materiellen (wirkungsbezogenen) Risikobegriff unterschieden. Nach formaler Definition resultiert Risiko aus einem Informationsdefizit, welches zum Entscheidungszeitpunkt vorliegt (SCHULZ, 1996, S. 108 f.). Materiell ist Risiko dagegen „die mit einer wirtschaftlichen Handlung verbundene Verlustgefahr“ (WOLL, 1993, S. 604). Häufig werden beide Perspektiven auch kombiniert: „Risiko resultiert ursachenbezogen aus der Unsicherheit zukünftiger Ereignisse – wobei dies regelmäßig mit einem unvollständigen Informationsstand einhergeht – und schlägt sich wirkungsbezogen in einer negativen Abweichung von einer festgelegten Zielgröße nieder“ (SCHULTE, 1997, S. 12).

Auch der Begriff Risikomanagement wird verschieden definiert. Aus betriebswirtschaftlicher Sicht wird unter Risikomanagement „die Messung und Steuerung aller betriebswirtschaftlichen Risiken unternehmensweit verstanden“ (WOLKE, 2007, S. 2). Vielfach wird zwischen einem speziellen und einem generellen Risikomanagement unterschieden. Das spezielle Risikomanagement beschäftigt sich ausschließlich mit grundsätzlich versicherbaren Risiken, das generelle Risikomanagement dagegen mit allen Gefährdungen,

die auf ein Unternehmen einwirken können (HAHN, KRISTEK, 1997, S. 3279 ff.). Das Risikomanagement ermöglicht es, Verlustgefahren zu identifizieren, zu quantifizieren, zu steuern und zu überwachen (BRÜHWILER, 2001, S. 9). Hauptziel ist die Existenzsicherung des Unternehmens; darüber hinaus können verschiedene Nebenziele, z. B. das Vermeiden von Risikokosten oder die Abwendung von Vermögensverlusten, verfolgt werden (WOLF, RUNZHEIMER, 1999, S. 20, KIRCHNER, 2002, S. 18).

Das Risikomanagement umfasst vier aufeinander aufbauende Schritte. Die Risiken werden zunächst identifiziert und bewertet, um ihnen im Rahmen der Risikosteuerung effektiv begegnen zu können. Anschließend erfolgt eine Kontrolle, um die Wirkung der ergriffenen Maßnahmen zu überprüfen (WOLKE, 2007, S. 3) (vgl. Abbildung 1).

Abbildung 1: Der Risikomanagementprozess im Unternehmen



Quelle: In Anlehnung an WOLKE, 2007, S. 4.

Risikoidentifikation und -bewertung werden zusammen als Risikoanalyse bezeichnet und bilden die Basis des Risikomanagementprozesses (MIKUS, GÖTZE, 1999, S. 29). Die Risikobewertung bezieht sich auf Eintrittswahrscheinlichkeit und mögliche Schadensauswirkungen (MUGLER, 1988, S. 113, DIEDERICHS, 2004, S. 139). Die Bewertungsansätze reichen von verbalen Beschreibungen bis zu mathematischen Ansätzen zur Einschätzung von Finanzrisiken (FALKINGER, 2006). Zu den gebräuchlichen Methoden zählen u. a. Scoring-Modelle, Sensitivitätsanalysen, Szenariotechniken sowie

der Value-at-Risk- bzw. Cash-Flow-at-Risk-Ansatz (BURGER, BUCHART, 2002).

Ziel der Risikobewertung ist eine möglichst exakte quantitative Bewertung der einzelnen Risiken, auch wenn diese in der Praxis aufgrund fehlender Daten oft an Grenzen stößt (PWC, 2000, S. 11). Ergänzend werden daher qualitative Bewertungen durchgeführt, bei denen Eintrittswahrscheinlichkeiten und Schadensauswirkungen in Risikoklassen eingeteilt werden (BRÜHWILER, 1994, S. 21). Die Ergebnisse der Risikobewertung lassen sich abschließend in einer Risikomatrix oder Risk Map darstellen, bei der häufig auf der Abszisse die Eintrittswahrscheinlichkeit und auf der Ordinate die Schadensauswirkungen abgetragen werden (BMU, 2004, S. 16 ff.).

Im Rahmen der Risikosteuerung werden Maßnahmen und Strategien zur Bewältigung der identifizierten und bewerteten Risiken ausgewählt (BRÜHWILER, 1994). Ziel ist dabei nicht die Minimierung der Risiken, sondern die Optimierung des Chancen-Risiken-Profiles unter Berücksichtigung der Unternehmensziele und -strategien (FALKINGER, 2006, S. 130, DIEDERICHS, 2004, S. 188). Die zur Verfügung stehenden Instrumente lassen sich in vier Gruppen einteilen, aus denen ein aufeinander abgestimmter Strategie-Mix zusammengestellt wird (BURGER, BUCHART, 2002, S. 49 ff.):

Die Risikovermeidung kann mit der Einstellung einzelner unternehmerischer Aktivitäten einhergehen, damit bestimmte Risiken nicht entstehen können (LÜCK, HUNECKE, 1998, S. 516, DIEDERICHS, 2004, S. 189 f.).

Die Risikoverminderung umfasst Maßnahmen der Schadensverhütung und der Schadensherabsetzung. Schadensverhütende Maßnahmen, z. B. die Einhaltung von Sicherheitsvorschriften, senken die Wahrscheinlichkeit des Eintritts von Risiken; sie werden daher auch als ursachenbezogene Maßnahmen bezeichnet. Schadensherabsetzende oder wirkungsbezogene Maßnahmen halten bei Eintritt eines Risikos den Schaden so gering wie möglich. Das Spektrum der Maßnahmen ist breit; es reicht vom Einsatz technischer Hilfsmittel, z. B. Brandmeldern, bis zur Verteilung eines Risikos auf mehrere Betriebszweige durch Diversifikation (LÜCK, HUNECKE, 1998; LEHRNER, 2002; DIEDRICHS, 2004). Die Strategie der Risikoverminderung ist somit wesentlich flexibler als die der Risikovermeidung, da die Chancen wirtschaftlichen Handelns weiterhin genutzt werden können.

Bei der Risikoüberwälzung werden die Folgen des Risikoeintritts auf andere, häufig professionelle Risikoträger übertragen. Instrumente sind z. B. Gebäude- und Betriebshaftpflichtversicherungen, Ernteversicherungen (BREUSTEDT, 2004), Wetterderivate (BERG et al 2005, MUßHOFF et al., 2005) und Warenterminbörsen.

Die Risikoübernahme und -akzeptanz durch den Unternehmer erfolgt bei allen Risiken, die nicht erkannt wurden oder mittels anderer Strategien abgedeckt werden können. Diese Maßnahme kann aber auch bewusst angewendet werden, um auf eine kostenintensive Vermeidung, Verminderung oder Überwälzung von Risiken zu verzichten (BERGES, 1998, S. 68). Oft werden diejenigen Risiken bewusst akzeptiert, die selten auftreten oder ein geringes Schadenspotential aufweisen (FALKINGER, 2006, S. 131).

Die Risikokontrolle bildet die letzte Phase des Risikomanagementprozesses. Ziel ist es festzustellen, ob die Risikomanagementstrategien erfolgreich waren und der gewünschte Sicherheitsgrad erreicht wurde. Darüber hinaus sollen Schwachstellen und neue Anforderungen aufgedeckt, die Qualität des Risikomanagements verbessert sowie das Kosten-Nutzen-Verhältnis einzelner Maßnahmen festgestellt werden (FALKINGER, 2006, S. 145; HOFFMANN, 1985, S. 27 ff.).

Der bisher skizzierte Prozess des Risikomanagements unterstellt ein informationsgestütztes, rationales Vorgehen. Es liegen allerdings zahlreiche Arbeiten vor, die für individuelles wie betriebliches Entscheidungsverhalten vielfältige Wahrnehmungs- und Bewertungsanomalien belegen (FISCHER et al., 2004, BRONNER 2004). So werden Risiken mit hoher Schadensauswirkung, aber geringer Eintrittswahrscheinlichkeit vielfach überschätzt. Auch glauben Menschen oft, selbst völlig zufällige Geschehnisse kontrollieren zu können. Wie Risiken tatsächlich wahrgenommen werden und wie daraus Entscheidungen im Rahmen des Risikomanagements abgeleitet werden, verdient deshalb in empirischen Untersuchungen besonderes Augenmerk.

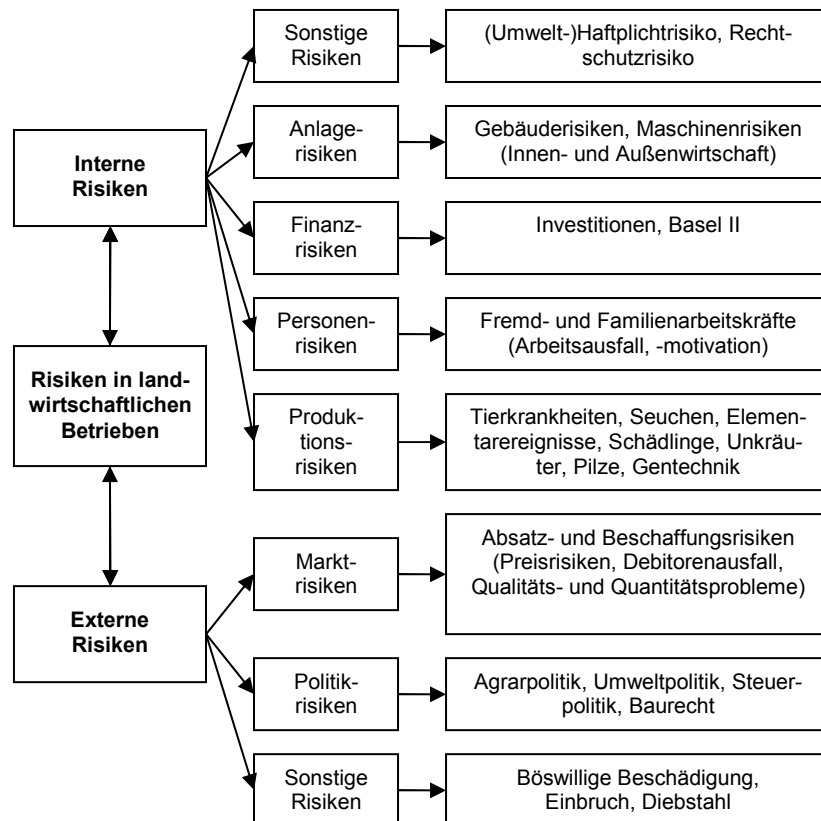
### 3.2 Risiken im landwirtschaftlichen Betrieb

Einen beispielhaften Überblick über die Vielzahl der externen und internen Risiken, denen landwirtschaftliche Betriebe ausgesetzt sind, gibt Abbildung 2. Externe Risiken wirken aus der externen Umwelt auf die Betriebe ein, so dass die landwirtschaftlichen Unternehmer die Eintrittswahrscheinlichkeiten dieser Risiken kaum beeinflussen können. Zu den externen Risiken zählen Markt-, Politik- und sonstige externe Risiken. Die internen Risiken entstehen überwiegend innerhalb des landwirtschaftlichen Unternehmens und können teilweise durch innerbetriebliche Maßnahmen beherrscht werden. Die Gruppe der internen Risiken umfasst Produktions-, Anlagen-, Finanz-, Personen- sowie sonstige interne Risiken. Häufig ist eine exakte Klassifizierung und Abgrenzung einzelner Risiken schwierig (LEHRNER, 2002, S. 97 ff.).

Politikrisiken entstehen in Folge politischer Machtausübung für den landwirtschaftlichen Betrieb. Sie resultieren aus der Unsicherheit zukünftiger

politischer Entscheidungen, aber auch aus der Umsetzung dieser Entscheidungen durch die Exekutive (FLEISCHER, 1990, S. 33). Neben der Agrarpolitik spielen vor allem umwelt-, steuer-, sozial-, handels- und außenpolitische Entscheidungen eine bedeutende Rolle.

Abbildung 2: Risiken im landwirtschaftlichen Betrieb



Quelle: In Anlehnung an LEHRNER, 2002 S. 97.

Marktrisiken wachsen durch die fortschreitende Liberalisierung der Agrarmärkte sowohl auf der Absatz- wie auch auf der Beschaffungsseite (HUIITH, SICHLER, 1996, S. 231). Dabei haben negative Marktentwicklungen auf der Absatzseite häufig deutlich stärkere Auswirkungen auf die Betriebe. Neben den üblichen, z. B. witterungsbedingten Angebots- und Nachfrageveränderungen haben in den letzten Jahren verstärkt krisenhafte Ereignisse wie bspw. BSE das Marktgeschehen beeinflusst (LEHRNER, 2002, S. 160 f.). Die Marktrisiken haben aufgrund der zunehmenden Spezialisierung an Relevanz

für die landwirtschaftlichen Betriebe gewonnen. Sie haben zwar durch die Realisierung von Skaleneffekten und die bessere Nutzung von Kernkompetenzen ökonomische Verbesserungen erzielt, zugleich aber die Fähigkeit zum innerbetrieblichen Risikoausgleich verloren, so dass die Gefahr größer geworden ist, in Phasen ungünstiger Marktentwicklungen Liquiditätsprobleme zu haben (EBNETH, 2003, S. 36 f.).

Sonstige externe Risiken für landwirtschaftliche Betriebe sind u. a. Einbruch, Diebstahl sowie böswillige Beschädigungen. Gefährdet sind dabei in erster Linie Stallungen und Ackerkulturen, die nicht in unmittelbarer Nähe zum Wohnhaus liegen (HOLLMANN-HESPOS, 2003, S. 29). Spektakuläre Einzelaktionen gingen in den vergangenen Jahren vor allem auf das Konto von militanten Tierschützern und Gentechnik-Gegnern.

Produktionsrisiken entstehen in erster Linie aus der Unsicherheit über Erträge und Leistungen (BERG, 2005, S. 54). In der Pflanzenproduktion sind es Produktionsrisiken bedingt durch den Witterungsverlauf, den Einfluss von Unkräutern, Schädlingen und Pilzkrankheiten sowie pflanzenbauliche Fehler bei Aussaat und Pflege, die Ertragseinbußen, Qualitätsverluste oder Ernteeschwernisse bewirken können. Von den Wetterextremen wie Hagel, Sturm, Überschwemmung, Frost und Trockenheit geht dabei die größte Gefahr aus, da sie innerhalb kürzester Zeit zu gravierenden Ertragseinbußen führen können (GDV, 2001, S. 11 ff., LEHRNER, 2002, S. 102 ff.). In der Tierproduktion bedrohen in erster Linie Tierkrankheiten und -seuchen den Erfolg eines landwirtschaftlichen Betriebs. Daneben können Risiken aufgrund von Haltungs-, Fütterungs- oder sonstigen Managementfehlern auftreten.

Anlagenrisiken betreffen die Gebäude, Maschinen und Geräte, die auf landwirtschaftlichen Betrieben zur Aufrechterhaltung der Produktion notwendig sind. Das Gefahrenpotenzial ist vielfältig. Der Eintritt von Risiken kann nicht nur direkte Kosten, z. B. die Wiederaufbau- und Entsorgungskosten nach einem Brand, verursachen, sondern auch zu Betriebsunterbrechungen führen. Der zunehmende Einsatz von Groß- und Spezialmaschinen bspw. für die Außenwirtschaft hat das Anlagenrisiko landwirtschaftlicher Betriebe erhöht (LEHRNER, 2002, S. 118 ff.).

Finanzrisiken sind mit betrieblichen Investitionen und deren Finanzierung verknüpft. Da investierte Mittel häufig mittel- oder langfristig gebunden sind, unterliegen Investitionsentscheidungen einem besonderen Risiko (ODENING, MÜßHOFF, 2002, S. 4). Dies gilt umso mehr, als namentlich Wachstumsbetriebe steigende Verschuldungsgrade aufweisen und der Einstieg in die Bioenergieproduktion von vielen Betrieben überwiegend fremdfinanziert worden ist (SCHAPER et al., 2007).



Zu den Personenrisiken zählen alle Risiken, die die familieneigenen und -fremden Arbeitskräfte betreffen. Aufgrund der vielseitigen Tätigkeiten auf einem landwirtschaftlichen Betrieb sind die Mitarbeiter einer hohen Unfallgefahr ausgesetzt (o. V., 2002, S. 10); daneben gewinnen berufsbedingte Erkrankungen an Bedeutung (LEHRNER, 2002, S. 129 ff.). Weitere Risiken stellen die Suche und der Einsatz qualifizierter Mitarbeiter speziell für das Management großer Betriebe oder den Einsatz von Spezialmaschinen sowie Motivationsprobleme bei Mitarbeitern dar (VON DAVIER et al., 2006).

Sonstige interne Risiken eines landwirtschaftlichen Betriebes resultieren u. a. aus der Betriebshaft- und Umwelthaftpflicht, der Produkthaftung, der Tierhaltung sowie eventuellen Rechtstreitigkeiten (BERGES, 1998, S. 55 ff, LEHRNER, 2002, S. 157).

### 3.3 Risikomanagement in der Landwirtschaft

Aufgrund der Vielzahl der Risiken, ihrer z. T. steigenden Eintrittswahrscheinlichkeiten und Schadensauswirkungen sowie der tendenziell nachlassenden Risikotragfähigkeit landwirtschaftlicher Betriebe, bspw. aufgrund steigender Verschuldungsgrade, gewinnt ein systematisches Risikomanagement zunehmend auch für die Landwirtschaft an Bedeutung (BERG, 2005). Die EU hat diesen Bedarf erkannt und plant, ein einheitliches Risiko- und Krisenmanagement für die Landwirtschaft einzurichten (AGRARHEUTE, 2007).

In der wirtschaftswissenschaftlichen Literatur lassen sich zahlreiche Studien zur Ausgestaltung des betrieblichen Risikomanagements finden, doch beziehen sich diese Untersuchungen in erster Linie auf außerlandwirtschaftliche Unternehmen (z. B. WOLKE, 2007; DIEDERICHS, 2004; FALKINGER, 2006; MIKUS et al., 2001). Zum landwirtschaftlichen Risikomanagement liegen dagegen bislang nur wenige Veröffentlichungen vor.

Zur Risikoerfassung und Risikobewertung als Teilbereiche des landwirtschaftlichen Risikomanagements werden verschiedene Instrumente vorgeschlagen. So diskutiert BAHRS (2002) das Rechnungswesen als Instrument des Risikomanagements. MUßHOFF et al. (2005) nutzen die Value-at-Risk- und Extreme-Value-Theorie zur Quantifizierung von Marktrisiken in der Tierproduktion. Weitere Publikationen beschäftigen sich mit der Wahrnehmung von Risiken landwirtschaftlicher Produktion aus der Verbraucherperspektive, etwa des Anbaus gentechnisch veränderter Organismen (GUTER, 2007).

Unbestritten ist, dass insbesondere mit Blick auf steigende externe Risiken, etwa Politik- und Marktrisiken, eine stetige Informationsbeschaffung eine der wichtigsten Maßnahmen des Risikomanagements darstellt. Um bspw. die Auswirkungen von Marktrisiken zu begrenzen, muss die Beobachtung der

Agrarmärkte in den landwirtschaftlichen Betrieben einen höheren Stellenwert erhalten, um rechtzeitig geeignete Maßnahmen, z. B. die Absicherung von Preisen über langfristige Verträge, ergreifen zu können (HUIITH, SICHLER, 1996, S. 231). Ähnliches gilt für die Beobachtung von Politikrisiken.

Im Bereich der Risikosteuerung stehen landwirtschaftlichen Betrieben grundsätzlich ebenfalls die vier Strategien der Risikovermeidung, -verminderung, -überwälzung und -übernahme offen. Die Strategie der Risikovermeidung kommt u. a. beim Umgang mit der Gentechnik zur Anwendung. Obwohl selbst dieser Technik durchaus aufgeschlossen gegenüberstehend, verzichten gegenwärtig viele deutsche Landwirte auf den Anbau gentechnisch veränderter Organismen (VOSS et al., 2007).

Zwecks Risikominderung können Maßnahmen der Schadensverhütung zur Reduzierung der Eintrittswahrscheinlichkeiten von Risiken und Maßnahmen der Schadensherabsetzung zur Reduzierung der Schadensauswirkungen eingesetzt werden. Schadensverhütende Maßnahmen können vor allem bei internen Risiken ergriffen werden und sind dann meist Teil des täglichen Betriebsmanagements und damit vorrangig operativer Natur. Ihr Inhalt hängt aus diesem Grund stark vom jeweils betrachteten Risikobereich ab. So können z. B. in der Tierhaltung u. a. die Einhaltung der Hygienevorgaben, die Beachtung von Herkunfts- und Quarantäneregelungen für Zukauftiere, eine tiergerechte Haltung und Fütterung sowie eine Bestandsbetreuung durch den Tierarzt das Produktionsrisiko mindern (HOLLMANN-HESPOS, 2003, S. 31). Gegen den Eintritt von Anlagenrisiken wiederum werden neben der sachkundigen Ausbildung im Umgang mit den Maschinen regelmäßige Wartungs- und Kontrollarbeiten sowie die Inanspruchnahme von Herstellergarantien genannt (LEHRNER, 2002, S. 122 f.). Mit Blick auf Investitions- und Finanzierungsrisiken fordern ODENING und MUßHOFF (2002) eine gesonderte Finanz- und Risikoplanung. Im Umgang mit familienfremden Arbeitskräften schließlich werden die Ausbildung eigener Mitarbeiter, finanzielle Anreize oder eine genauere Überwachung als geeignete Risikomanagementinstrumente genannt (GRIESEL, 2003, S. 83 ff.).

Maßnahmen der Schadensherabsetzung haben dagegen vielfach einen stärker strategischen Charakter. Hierbei sind neben der Risikosteuerung, etwa durch den Verzicht auf extreme Spezialisierung bzw. die bewusste Diversifikation der betrieblichen Aktivitäten, das Offenhalten von Handlungsoptionen durch Sicherstellung strategischer Flexibilität (VOLBERDA, 1998), etwa durch Inanspruchnahme externer Dienstleistungen bspw. von Lohnunternehmern an Stelle eigener Investitionen, von zentraler Bedeutung. Auch Kooperationen werden z. T. unter dem Gesichtspunkt der Risikominderung diskutiert (DOLUSCHITZ, 2001). Schließlich kann auch die Suche nach Nischenmärkten mit höherer Preisstabilität der Risikobegrenzung dienen.

Strategien der Risikoüberwälzung stellen einen besonderen Schwerpunkt der aktuellen agrarökonomischen Forschung dar. So finden sich zahlreiche Studien zu den Einsatzmöglichkeiten von Ernteversicherungen (BREUSTEDT 2004) und Wetterderivaten (BERG, 2005, BERG et al. 2006, ODENING et al., 2007) in der Landwirtschaft. In der betrieblichen Praxis dominieren allerdings gegenwärtig noch eher einfache Instrumente wie bspw. Hagel-, Gebäude-, Rechtsschutz- und Berufsunfähigkeitsversicherungen, während komplexere Lösungen, z. B. Mehrgefahrenversicherungen und Derivate, trotz erster Angebote am Markt noch sehr wenig verbreitet sind. Risikoaspekten Rechnung tragen auch Pachtpreisanpassungsklauseln, die die Ertrags- und Vermarktungsrisiken auf Pächter und Verpächter aufteilen (THEUVSEN, 2007). Schließlich können Risiken auch auf Abnehmer überwälzt werden, z. B. im Rahmen von langfristigen Lieferverträgen mit Preisgarantien.

Risikoübernahme und -akzeptanz schließlich ist eine Strategie, die auch von landwirtschaftlichen Betrieben in gewissem Umfang angewandt werden muss. Empirische Untersuchungen zeigen, dass die Risikobereitschaft landwirtschaftlicher Unternehmer sehr unterschiedlich ausgeprägt ist (INDERHEES, 2007).

Für die hier im Vordergrund stehende Milchwirtschaft liegen nur wenige Beiträge vor. ISERMEYER (1993) diskutiert Strategien für Milcherzeuger zur Auseinandersetzung mit Markt- und Politikrisiken. Auf Kostensenkungen abzielende Wachstums- und Spezialisierungsstrategien erlauben es den Betrieben, trotz politik- und marktbedingten Preisverfalls weiterhin erfolgreich zu wirtschaften (KÖHNE, 2000). Empirische Analysen europäischer Milcherzeuger zeigen, dass angesichts wachsenden ökonomischen Drucks diese Risikomanagementstrategien tatsächlich dominieren (MIRBACH, 2005).

Aus den vorangegangenen Ausführungen geht hervor, dass der Fokus der bisherigen Forschung auf der Nutzung einzelner Instrumente des Risikomanagements liegt, weniger dagegen auf der ganzheitlichen Betrachtung des gesamten Risikomanagementprozesses landwirtschaftlicher Betriebe. Zudem beziehen sich die diskutierten Instrumente, z. B. Ernteversicherungen und Wetterderivate zur Absicherung von Produktionsrisiken, überwiegend auf den Bereich des Marktfruchtbaus und weniger auf die Tierhaltung. Mit Blick auf die Milcherzeugung besteht daher insoweit noch eine erhebliche Forschungslücke, da für diesen Bereich nur wenige, qualitative Studien vorliegen (HOLLMANN-HESPOS, 2003). Schließlich ist die tatsächliche Risikowahrnehmung durch Landwirte bislang kaum Gegenstand der Forschung gewesen. Zur Schließung dieser Forschungslücken tragen die im Folgenden wiedergegebenen Ergebnisse der eigenen empirischen Studie bei.

## 4 Empirische Untersuchung – Ergebnisse und Diskussion

### 4.1 Untersuchungsdesign

Angesichts des defizitären Status quo der empirisch-verhaltenswissenschaftlich ausgerichteten landwirtschaftlichen Risikoforschung ist die vorliegende Arbeit relativ breit angelegt. Auf Basis umfangreicher Befragungen von Betriebsleitern und Experten wird der Risikomanagementprozess erhoben.

Im Rahmen der empirischen Untersuchung wurden neben einer großzahligen Erhebung in Deutschland auch Fallstudien in Frankreich, Irland, den Niederlanden und der Schweiz durchgeführt. Von den betrachteten Ländern verfügen Frankreich und Deutschland mit 27,5 bzw. 17 Mio. ha über die größte landwirtschaftliche Nutzfläche (LN), weisen aber einen vergleichsweise niedrigen Grünlandanteil an der LN auf. Die größten Grünlandanteile finden sich in den untersuchten Ländern in Irland und der Schweiz. Die durchschnittliche Betriebsgröße in Deutschland und Frankreich liegt bei ca. 46 ha, in Irland und den Niederlanden bei 31 bzw. 32 ha und in der Schweiz bei lediglich 16,6 ha. In Ländern mit hohem Grünlandanteil an der LN ist der Anteil der milcherzeugenden Betriebe z. T. sehr hoch (Schweiz, 57,8 %), die durchschnittliche Milchleistung dagegen relativ gering. Deutlich werden erhebliche Strukturunterschiede in der Milchviehhaltung. Die Extreme markieren insoweit die Schweiz, die die geringste durchschnittliche Bestandsgröße aufweist, und die Niederlande, in denen die intensivste Milchwirtschaft zu finden ist (vgl. Tabelle 1).

Kern der Studie ist eine quantitative Befragung von deutschen Milcherzeugern. Zwischen Juni und September 2007 wurden insgesamt 236 landwirtschaftliche Unternehmer mit einem standardisierten Fragebogen befragt. Der Schwerpunkt der Probandenauswahl wurde auf vergleichsweise große landwirtschaftliche Betriebe gelegt (vgl. Tabelle 2). Die vorliegende Stichprobe lässt demnach Aussagen für größere zukunftsfähige Milchproduzenten zu.

Der standardisierte Fragebogen umfasst zum einen zehnstufige Rating-Skalen (1-10), die der Evaluierung der Risikobewertung dienen. Zum anderen werden fünfstufige Likert-Skalen eingesetzt, um Einstellungen der Milcherzeuger zu erfassen. Diese sind von -2 (lehne voll und ganz ab) über 0 (teils/teils) bis 2 (stimme voll und ganz zu) kodiert. Betriebsstrukturelle und soziodemografische Daten werden am Anfang bzw. am Ende des Fragebogens erfragt.

Tabelle 1: Betriebsstrukturen im Vergleich (2005)

Land	Deutsch-land	Frank-reich	Irland	Nieder-lande	Schweiz
Landwirtschaftliche Nutzfläche (LN) (in 1.000 ha)	17.000	27.500	4.200	1.900	1.065
Anteil Grünland an der LN (in %)	30	30	70	40	60
Ø Betriebsgröße (in ha)	43,7	48,6	32,0	31,2	16,6
Anzahl landwirtschaftliche Betriebe (in 1.000)	390	567	130	82	64
Anzahl Milchviehbetriebe (in 1.000)	120	110	27	28	37
Anteil Milchviehbetriebe (in %)	30,8	19,4	20,8	34,2	57,8
Anzahl Milchkühe (in 1.000)	4.235	3.883	1.081	1.433	621
Ø Anzahl Milchkühe pro Betrieb	38,4	37,4	45,4	60,9	17,0
Ø Milchleistung (in kg pro Kuh u. Jahr)	6.500	5.900	4.700	7.100	5.422
Nationale Milchproduktion (in 1.000 t)	28.200	24.400	5.300	10.900	3.200

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an VEAUTHIER, WINDHORST, 2007, statistische Daten der einzelnen Länder 2005 sowie Beraterdaten.

#### 4.2 Charakterisierung der Befragung in Deutschland

Der Schwerpunkt der Erhebung liegt in den Bundesländern Niedersachsen, Hessen und Rheinland-Pfalz, in denen 83 % der Befragungen durchgeführt wurden. In Tabelle 2 sind die Betriebsstrukturdaten dieser Bundesländer den Durchschnittswerten der Stichprobe gegenübergestellt.

Entsprechend der Auswahl der Betriebe ist der Anteil größerer Milchproduzenten in der Stichprobe höher als in der Grundgesamtheit. Die befragten Unternehmer halten durchschnittlich 87 Milchkühe pro Betrieb (Streuung zwischen 10 und 450 Milchkühen) und sind damit deutlich größer als der Durchschnittsbetrieb in Deutschland bzw. in den Hauptbefragungsregionen. Auch die durchschnittlich bewirtschaftete Fläche liegt mit 149,6 ha wesentlich

über dem Bundesdurchschnitt. 44,2 % der Befragten bewirtschaften zwischen 100 und 150 ha, 15,2 % unter 50 ha und 13,8 % über 200 ha. Die Milchleistung, eine zentrale Kennziffer für die produktionswirtschaftliche Leistungsfähigkeit, liegt in der Stichprobe mit durchschnittlich 8.915 kg pro Kuh und Jahr ebenfalls weit über den deutschen Durchschnittswerten.

*Tabelle 2: Betriebsstrukturen im Untersuchungsgebiet und in der Stichprobe*

	<b>Stichprobe</b>	<b>Deutschland</b>	<b>Niedersachsen</b>	<b>Hessen</b>	<b>Rheinland-Pfalz</b>
Durchschnittliche Betriebsgröße (ha)	149,6	42,7	49,2	32,7	25,9
Grünlandanteil (%)	36,6	29	28,5	36,5	36
Anteil Eigentum (%)	47,2	37	50	36	36
Durchschnittliche Anzahl Milchkühe pro Betrieb	87,2	38	47	32	41
Durchschnittliche Milchleistung pro Kuh und Jahr (kg)	8.915	6.849	7.142	6.736	6.549

Quelle: Eigene Erhebung; STATISTISCHES BUNDESAMT, 2007, S. 324 ff.

Die befragten Betriebe werden zu 74 % als Einzelunternehmen, zu 23,4 % als GbR, zu 1,7 % als GmbH und zu 0,9 % als KG geführt. Hinsichtlich des Gewinns ordnen sich 6,3 % der Betriebe unter 20.000 Euro ein, 59,7 % erwirtschaften einen Gewinn zwischen 20.000 und 60.000 Euro, 17,6 % zwischen 60.000 und 80.000 Euro, und 16,3 % geben einen Gewinn von über 80.000 Euro pro Wirtschaftsjahr an.

4,3 % der Probanden sind weiblich, 95,7 % männlich. Das durchschnittliche Alter liegt bei knapp 41 Jahren. Es handelt sich um die Hauptentscheidungsträger auf den Betrieben: 83,3 % sind Betriebsleiter, 15,5 % Hofnachfolger und 0,9 % Leiter des Betriebszweigs Milchproduktion. Auch der Ausbildungsstand in der Stichprobe ist hoch, denn 12,4 % haben ein landwirtschaftliches Studium abgeschlossen, 47,0 % sind Landwirtschaftsmeister, 20,5 % staatlich geprüfter Agrarbetriebswirt (zweijährige Fachschule) und 13,2 % staatlich geprüfter Wirtschaftler (einjährige Fachschule). Lediglich 4,7 % haben nach der landwirtschaftlichen Lehre keine weiterführende Ausbildung angeschlossen und nur 2,1 % der Probanden haben überhaupt keine landwirtschaftliche Ausbildung absolviert. Im Bundesverband Deutscher Milchviehhalter (BDM) sind 46,2 % der befragten Landwirte Mitglied.

Mit Bezug auf die Milchquotenregelung lehnen nur 17,5 % der Befragten die Aussage „Ohne die Quotenregelung wäre mein Betrieb heute wesentlich größer.“ ab. Hingegen stimmen 54,7 % der Landwirte dieser Aussage zu oder voll und ganz zu. Der Mittelwert dieses Statements liegt bei  $\mu = 0,53$  und die Standardabweichung bei  $\sigma = 1,041$ .

Tabelle 3: Meinungsbild zum Quotenausstieg und Mittelwertvergleich

	Welche Option einer zukünftigen Quotenpolitik würden Sie favorisieren?				
	Beibehaltung der Quotenregelung mit Kürzung der Quote um mind. 15 %	Beibehaltung der Quotenregelung ohne Änderungen über 2015 hinaus	Kanadisches Modell (A/B Quote)	Abschaffung der Quotenregelung im Jahr 2015	
Anzahl Landwirte	9 (3,9 %)	54 (23,3 %)	38 (16,4 %)	131 (56,5 %)	
<b>Mittelwertvergleich</b>					<b>ANOVA</b>
(Wert oben Mittelwert, in Klammern unten Standardabweichung)					F-Wert (p-Wert) <sup>1</sup>
Bewirtschaftete Ackerfläche (ha)	81,2 (61,2)	92,9 (217,4)	63,1 (66,1)	108,4 (165,2)	0,768 (0,513)
Bewirtschaftetes Grünland (ha)	67,2 (43,3)	49,4 (50,5)	39,1 (21,7)	61,2 (59,2)	2,052 (0,108)
Anzahl Milchkühe	75,33 (38,7)	76,63 (70,6)	72,37 (25,4)	97,20 (76,5)	2,043 (0,109)
Milchquote (kg)	509.549 (338.877)	605.164 (550.411)	610.421 (219.643)	803.531 (652.334)	2,488 (0,061)
Milchleistung/Kuh u. Jahr (kg)	8.689 (1.298)	8.510 (1.300)	9.350 (1.085)	8.962 (1.193)	3,810 (0,011)
Alter des Befragten	35,2 (10,4)	42,4 (9,9)	41,8 (10,2)	40,0 (11,3)	1,536 (0,206)

<sup>1</sup> Signifikanzniveau:  $p \leq 0,05$  signifikant,  $p \leq 0,01$  hoch signifikant und  $p \leq 0,001$  höchst signifikant.

Wie aus Tabelle 3 zu entnehmen ist, wird von der Mehrheit der befragten Landwirte (56,5 %) die Abschaffung der Milchquote im Jahr 2015 befürwortet. 23,3 % würden auch nach 2015 eine Beibehaltung der aktuellen Quotenrege-

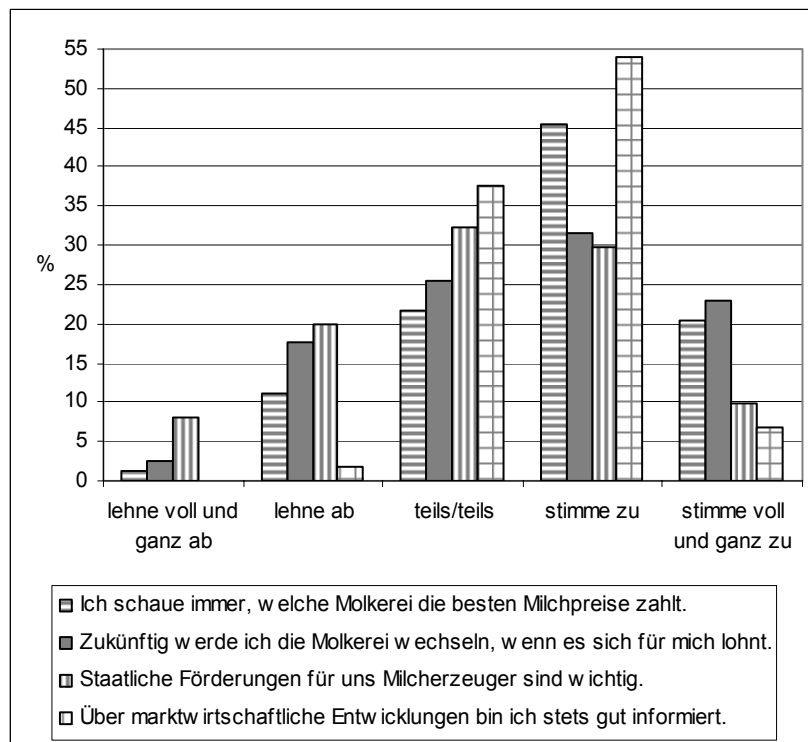
lung favorisieren, wohingegen 16,4 % gerne ein A/B-Quotensystem nach kanadischem Modell etablieren würden und nur 3,9 % der Befragten eine Kürzung der Milchquote um 15 % vorziehen. Der Mittelwertvergleich der befragten Betriebe nach favorisierter Quotenpolitik zeigt, dass vor allem die Betriebe, die besonders viel Milchquote haben und damit größer sind, einen Quotenausstieg begrüßen würden. Milcherzeuger mit hoher Milchleistung ziehen dagegen signifikant häufiger das kanadische Modell vor.

Die Zustimmung zum Statement „Die Abschaffung der Milchquote bedeutet für mich einen hohen Vermögensverlust.“ ist unterschiedlich ( $\mu = 0,22$ ;  $\sigma = 1,205$ ). Immerhin 35,6 % der Befragten stimmen diesem Statement zu, 13,1 % der Landwirte stimmen voll und ganz zu und 39,7 % lehnen es ab bzw. voll und ganz ab. Dies deutet darauf hin, dass von vielen Landwirten trotz des Wunsches nach Abschaffung der Milchquote im Jahr 2015 diese doch auch als Vermögensverlust wahrgenommen wird.

Abbildung 3 zeigt deutlich die unternehmerische Orientierung der befragten Betriebe. So informiert sich die Mehrzahl der Befragten darüber, welche Molkerei die besten Milchpreise zahlt ( $\mu = 0,73$ ;  $\sigma = 0,955$ ) und auch die Zustimmung zum Statement „Über marktwirtschaftliche Entwicklungen bin ich stets gut informiert.“ ist recht hoch ( $\mu = 0,66$ ;  $\sigma = 0,631$ ). Auch ein Molkereiwchsel kommt für viele Landwirte in Frage, wenn er sich lohnen würde ( $\mu = 0,54$ ;  $\sigma = 1,104$ ). Dagegen ist die Zustimmung zum Statement „Staatliche Förderungen für uns Milcherzeuger sind wichtig.“ sehr gering ( $\mu = 0,13$ ;  $\sigma = 1,099$ ).



Abbildung 3: Marktorientierung der befragten Milcherzeuger



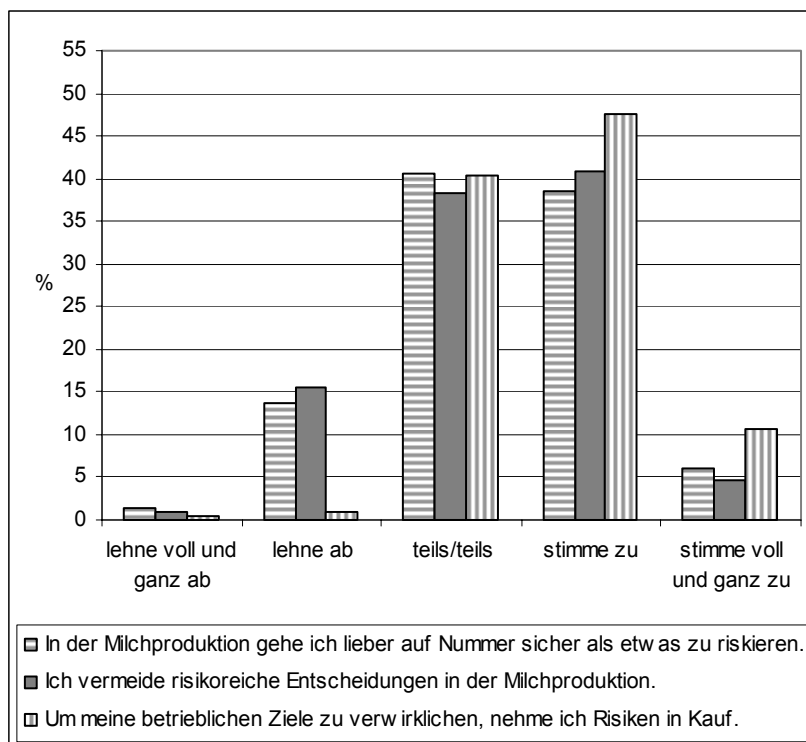
### 4.3 Risikoanalyse

Die im Folgenden wiedergegebenen Befragungsergebnisse stellen wahrgenommene Risiken aus Sicht der landwirtschaftlichen Erzeuger dar. Es handelt sich um subjektive Bewertungen, die von den Einschätzungen von Fachleuten abweichen können und nicht unbedingt durch betriebswirtschaftliche Kalkulationen abgesichert sein müssen. Die verhaltenswissenschaftliche Forschung hat in den letzten Jahren eine Reihe von Wahrnehmungsverzerrungen von Managern herausgearbeitet. In Untersuchungen zum Investitionsverhalten auf Kapitalmärkten oder in ökonomischen Experimenten zeigte sich z. B. immer wieder, dass nicht nur Verbraucher, sondern auch Entscheidungsträger in Unternehmen verzerrten Risikoeinschätzungen unterliegen (KAHNEMAN, TVERSKY, 1979; DILLER, 2003).

### 4.3.1 Risikoneigung und Bedeutung der Risikobereiche

Die grundsätzliche Risikoneigung der befragten Milcherzeuger wird mittels drei Statements evaluiert. Diese vermitteln einen Eindruck, ob die Landwirte eher risikofreudig oder eher risikoavers eingestellt sind. In Abbildung 4 ist die Häufigkeitsverteilung dargestellt.

Abbildung 4: Grundsätzliche Risikoneigung der befragten Milcherzeuger



Es zeigt sich ein differenziertes, auf den ersten Blick etwas widersprüchliches Bild. Die Mittelwerte der beiden risikoavers formulierten Statements „In der Milchproduktion gehe ich lieber auf Nummer sicher als etwas zu riskieren.“ und „Ich vermeide risikoreiche Entscheidungen in der Milchproduktion.“ signalisieren leichte Zustimmung ( $\mu = 0,34$ ;  $\sigma = 0,836$  bzw.  $\mu = 0,33$ ;  $\sigma = 0,824$ ). Das deutet zunächst auf eine eher risikovermeidende Einstellung hin. Dem Statement „Um meine betrieblichen Ziele zu verwirklichen, nehme ich Risiken in Kauf.“ wird dagegen deutlicher zugestimmt ( $\mu = 0,67$ ;  $\sigma = 0,691$ ). Nur 1,3 % der Befragten lehnen dieses ab. Die Landwirte sind sich offensichtlich darüber bewusst, dass bei der Erreichung von betriebl-

chen Zielen auch Risiken existieren. Trotzdem werden diese nicht auf die leichte Schulter genommen. Setzt man die Fragen in einer Kreuztabelle zueinander in Beziehung, ergibt sich ein Anteil von 41,5 % risikofreudiger Landwirte, 25,2 % sind konsequent risikoavers. Es finden sich aber auch beachtlich viele indifferent (14,1 %) bzw. inkonsistent (19,2 %) antwortende Betriebsleiter, was mit unterschiedlichem Risikoverhalten in verschiedenen Betriebszweigen oder mit Verhaltensunsicherheiten erklärt werden kann.

Die relative Bedeutung der drei Risikobereiche Politik, Markt und Produktion wurde mit Hilfe einer Konstantsummenskala erhoben. Dabei sollten die Probanden 100 % entsprechend der jeweiligen Bedeutung für ihren eigenen Betrieb auf die Risikobereiche verteilen. Im Ergebnis wurden die drei Felder von den Milchviehhaltern annähernd gleich gewichtet. Die Marktrisiken stehen mit durchschnittlich 35,8 % an erster Stelle. Es folgen die Politikrisiken mit 33,2 % und die Produktionsrisiken mit 31,1 %. Offensichtlich bestehen in der Relevanz der drei Bereiche keine wesentlichen Unterschiede.

#### 4.3.2 Risikobewertung

Wie in Kapitel 3.2 skizziert, erstreckt sich die Risikobewertung auf die Eintrittswahrscheinlichkeit und das Schadensausmaß bzw. die Schadensauswirkung. Im Fragebogen wurden beide Aspekte für jeden Risikobereich getrennt abgefragt. Tabelle 4 gibt einen ersten Überblick. Es sind jeweils Mittelwert und Standardabweichung der vermuteten Eintrittswahrscheinlichkeit und der erwarteten Schadensauswirkung dargestellt. Daneben ist die Gesamtrisikobewertung (Erwartungswert) als Produkt von Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensauswirkung errechnet worden (rechte Spalte). Die Risikobereiche sind in absteigender Reihenfolge der Gesamtrisikobewertung dargestellt. Für die Eintrittswahrscheinlichkeiten und die Schadensauswirkung ist jeweils der Rangplatz angegeben.

Im Vordergrund der Risiken stehen aus Sicht der Betriebsleiter die Preisrisiken auf den Faktormärkten. Steigende Futtermittelpreise werden als äußerst wahrscheinlich angesehen. Die Schadensauswirkung für den eigenen Betrieb wird ebenfalls hoch bewertet. In der Gesamtbewertung ergibt sich so der mit Abstand höchste Wert. Daneben wird steigenden Pachtpreisen und einer verringerten Flächenverfügbarkeit ein besonders hohes Risiko für den Betrieb beigemessen.

Tabelle 4: Risikobewertung

	Eintrittswahrscheinlichkeit <sup>1</sup>		Schadensauswirkung <sup>2</sup>		Gesamtrisikobewertung <sup>3</sup>
	Rang	Mittelwert (Standardabweichung)	Rang	Mittelwert (Standardabweichung)	
a Steigende Futtermittelpreise	1	8,66 (1,736)	2	7,20 (1,859)	62,35
b Steigende Pachtpreise	3	8,10 (2,048)	4	6,78 (1,81)	54,92
c Verringerte Flächenverfügbarkeit	4	7,52 (2,465)	5	6,62 (2,176)	49,78
d Steigende Auflagen (Umwelt, FFH, Vogelschutz)	5	7,39 (2,265)	8	6,30 (2,355)	46,56
e Zunehmende Schwankungen der Milchauszahlungspreise	6	7,27 (2,300)	13	5,97 (1,963)	43,40
f Außerplanmäßige Senkung der Direktzahlungen	12	6,05 (2,473)	7	6,47 (2,161)	39,14
g Verschärfung von Cross Compliance	9	6,37 (2,497)	12	6,10 (2,329)	38,86
h Politische Entscheidung für einen Wegfall der Milchquote	2	8,21 (2,070)	18	4,56 (2,518)	37,44
i Verringerte Eigenkapitalbildung	18	5,50 (2,317)	3	6,79 (2,128)	37,35
j Ausfall von Arbeitskräften auf meinem Betrieb	15	5,75 (2,360)	9	6,18 (2,352)	35,54
k Tierseuchen	17	5,66 (2,175)	11	6,14 (2,300)	34,75
l Zunehmende Klimaveränderungen	8	6,38 (2,292)	15	5,23 (2,247)	33,37
m Weitere Liberalisierungen der EU-Milchmarktpolitik (z. B. Außenschutz, Interventionssystem, Exporterstattungen)	7	6,96 (2,399)	16	4,64 (2,112)	32,29

<sup>1</sup> Skala von 1 = „sehr unwahrscheinlich“ bis 10 = „sehr wahrscheinlich“

<sup>2</sup> Skala von 1 = „keine Auswirkungen“ bis 10 = „Existenz gefährdend“

<sup>3</sup> Eintrittswahrscheinlichkeit x Schadensauswirkung

FORTSETZUNG Tabelle 4: Risikobewertung

	Eintrittswahrscheinlichkeit <sup>1</sup>		Schadensauswirkung <sup>2</sup>		Gesamtrisikobewertung <sup>3</sup>
	Rang	Mittelwert (Standardabweichung)	Rang	Mittelwert (Standardabweichung)	
n Starker Preisrückgang bei Milch	22	3,98 (2,037)	1	7,89 (2,221)	31,40
o Insolvenz meiner Molkerei	21	4,04 (2,724)	6	6,60 (2,531)	26,66
p Weitere Ausdünnung der Milch- erzeugung in meiner Region (da- durch weniger Service- u. Dienst- leistungen vor Ort verfügbar)	10	6,21 (3,078)	23	4,13 (2,218)	25,65
q Weiter steigende Qualitätsanfor- derungen	11	6,12 (2,628)	22	4,15 (2,130)	25,40
r Weiterer Wegfall von Molkereien in meiner Region	14	6,01 (3,047)	21	4,16 (2,336)	25,00
s Qualitätsskandal bei Milch und Milchprodukten	20	4,05 (2,158)	10	6,17 (2,448)	24,99
t Verlust des Einflusses auf meine Molkerei	16	5,69 (2,886)	19	4,34 (2,192)	24,69
u Verschlechterung des Images der Milchviehhaltung	25	3,24 (2,145)	14	5,63 (2,336)	18,24
v Sinkende Quotenpreise	13	6,05 (2,629)	25	2,69 (1,898)	16,27
w Abnehmende Akzeptanz der Milchproduktion in meiner Region	23	3,83 (2,538)	20	4,18 (2,107)	16,01
x Zunehmende Probleme, einen neuen Abnehmer für meine Milch zu finden	24	3,44 (2,619)	17	4,62 (2,590)	15,89
y Einführung von Ausstiegs- bzw. Umstellungssubventionen	19	4,09 (2,348)	24	3,36 (2,378)	13,74

<sup>1</sup> Skala von 1 = „sehr unwahrscheinlich“ bis 10 = „sehr wahrscheinlich“

<sup>2</sup> Skala von 1 = „keine Auswirkungen“ bis 10 = „Existenz gefährdend“

<sup>3</sup> Eintrittswahrscheinlichkeit x Schadensauswirkung

Landwirte, die der Biogaserzeugung skeptisch gegenüberstehen, erwarten größere Schadensauswirkungen für ihren Betrieb. Diese Aussage belegen auch die Korrelationen (r) zwischen dem Statement „Gegen den Biogasboom habe ich als Milcherzeuger keine Chance.“ und der Schadensauswirkung steigender Futtermittelpreise (r = 0,293\*\*\*), steigender Pachtpreise

( $r = 0,290^{***}$ ) und verringerter Flächenverfügbarkeit ( $r = 0,235^{***}$ ). Die Fokussierung auf die Faktorpreise wird damit durch die aktuellen Preisentwicklungen auf den Weltagrarmärkten und Flächenknappheiten im Zuge der Bioenergiediskussion beeinflusst. Kein Zusammenhang besteht dagegen zur Betriebsgröße und ähnlichen betriebsstrukturellen Variablen.

An zweiter Stelle stehen Politikrisiken, die sich auf die Verschärfung von Auflagen und die damit verbundenen Dokumentations- und Kontrollanforderungen beziehen (Cross Compliance). Offensichtlich bestehen bei vielen Landwirten ausgeprägte Bürokratieängste, die zu dieser Bewertung führen. Milcherzeuger, die die Schadensauswirkungen einer Verschärfung von Cross Compliance hoch einschätzen, fühlen sich signifikant stärker von der Agrarpolitik eingeschränkt (Korrelation zum Statement „Die Agrarpolitik schränkt mich immer mehr ein.“  $r = 0,224^{***}$ ).

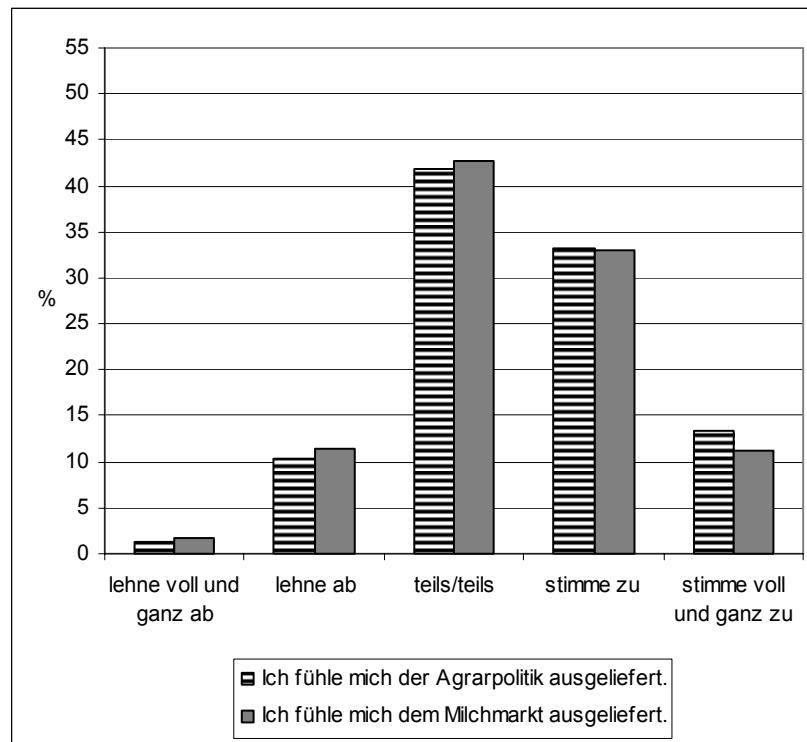
Des Weiteren halten viele Milcherzeuger eine außerplanmäßige Senkung der Direktzahlungen für wahrscheinlich und bewerten die daraus resultierende Schadensauswirkung als relativ gravierend. Dies ist vor dem Hintergrund zu sehen, dass die EU-Kommission aktuell die Diskussion um Direktzahlungen und das EU-Agrarbudget nicht zuletzt aufgrund der steigenden Preise für viele Agrarerzeugnisse wieder anstößt. Dabei ist davon auszugehen, dass im Rahmen des „Health Checks“ der EU-Agrarreform im Jahr 2008 eine weitere Kürzung bzw. eine Deckelung der Direktzahlungen ab einer bestimmten Summe (Kappungsgrenze) beschlossen wird.

Überraschend ist die differenzierte Bewertung eines möglichen Wegfalls der Milchquote. Die Landwirte halten für höchst wahrscheinlich, dass die Quote auslaufen wird, aber sie gewichten die Auswirkungen erstaunlich niedrig. Der Risikoindex liegt damit insgesamt niedriger als die empfundene Gefährdung durch die Kürzung von Direktzahlungen. Größere Milcherzeuger sehen die Auswirkungen des Quotenwegfalls tendenziell weniger problematisch als kleinere (Korrelation zur Anzahl Milchkühe  $r = 0,196^{**}$ ). Sie fühlen sich aber durch die Quote auch nicht stärker im Wachstum gehemmt als kleinere Betriebe (kein Zusammenhang zum Statement „Ohne die Quotenregelung wäre mein Betrieb heute wesentlich größer.“). Signifikant geringere Auswirkungen eines Wegfalls der Milchquote für ihren Betrieb empfinden Befragte, die für die Abschaffung der Milchquotenregelung stimmen. In dieser Teilgruppe von Milcherzeugern liegt der Mittelwert der Schadensauswirkung durch Wegfall der Milchquote bei  $\mu = 3,52$  und damit signifikant unter dem Mittelwert der Gesamtstichprobe ( $\mu = 4,56$ ).

Einer weiteren Liberalisierung der EU-Milchmarktpolitik sehen die befragten Landwirte erstaunlich gelassen entgegen, während die Wahrscheinlichkeit dafür recht hoch eingeschätzt wird. Die günstige Marktentwicklung im Jahr 2007 scheint diese Beurteilung zu beeinflussen. Es besteht ein leichter

Zusammenhang zwischen den wahrgenommenen Auswirkungen einer weiteren Liberalisierung und der Anzahl der Milchkühe ( $r = -0,181^{**}$ ). Größere Betriebe stehen weiteren Marktliberalisierungen positiver gegenüber. Trotzdem nehmen 46,6 % der Befragten eine Abhängigkeit von der Agrarpolitik wahr ( $\mu = 0,47$ ;  $\sigma = 0,897$ ) und 44,0 % fühlen sich dem Milchmarkt ausgeliefert. In der Einstellungsforschung werden diese Konstrukte als „perceived behavioural control“ (wahrgenommene Verhaltenskontrolle) bezeichnet (AJZEN, MADDEN, 1986). Es geht um die wahrgenommene Dominanz von Rahmenbedingungen und die Möglichkeit, den Erfolg des Betriebes letztlich selbst in der Hand zu haben. Eine größere wahrgenommene Verhaltenskontrolle führt zu stärkerer unternehmerischer Orientierung. In Abbildung 5 ist die Häufigkeitsverteilung dieser Statements dargestellt.

Abbildung 5: Empfundene Abhängigkeit von Agrarpolitik und Milchmarkt



Viele Marktbeobachter gehen von zukünftig weiter zunehmenden Schwankungen der Milchauszahlungspreise aus. Die befragten Milcherzeuger teilen diese Einschätzung, bewerten den daraus resultierenden Schaden

aber erstaunlich niedrig. Die damit einhergehende Gefährdung der kurzfristigen Liquidität der Betriebe wird möglicherweise unterschätzt. Noch überraschender ist, dass ein starker Preisrückgang bei Milch für äußerst unwahrscheinlich erachtet wird (22. Rang). Darin sind sich die befragten Landwirte auch recht einig, was die im Vergleich niedrige Standardabweichung zeigt ( $\sigma = 2,037$ ). Die Schadensauswirkung dieses Aspekts steht hingegen an erster Stelle. In der Gesamtrisikobewertung ergibt sich aber ein nur mittelhoher Wert. Offensichtlich extrapolieren die Milcherzeuger die zzt. günstige Markt- und Preisentwicklung. Preisschwankungen werden in ihrer Einschätzung zunehmen, der Trend geht aber noch oben.

Die Interpretation dieser optimistischen Risikoeinschätzung fällt nicht leicht. Möglicherweise deutet sich hier die Relevanz einiger in der Preistheorie diskutierter Wahrnehmungsverzerrungen an, z. B. einer Überbewertung neuer Informationen im Vergleich zu älteren Erfahrungen oder das Herdenphänomen. Aus ökonomischer Sicht ist den Landwirten zu empfehlen, sich nicht zu stark von den jeweils aktuellen Auszahlungspreisen in ihrem Investitionsverhalten prägen lassen – sonst tragen sie zu Schweinezyklusphänomenen bei. Betriebe, die besser informiert sind und stärker in Beratung und Weiterbildung investieren, schätzen die Wahrscheinlichkeit einer größeren Preissenkung in Zukunft signifikant höher ein. Der Zusammenhang zwischen Know-how und dem Verständnis für zyklische Preisbildungsprozesse auf Märkten ist plausibel und bestätigt, dass besser informierte Landwirte in der Lage sind, Schweinezyklusverläufe besser zu prognostizieren.

Eine möglicherweise verringerte Eigenkapitalbildung wird insgesamt als wichtiger Risikobereich erachtet. Die erwarteten Auswirkungen rangieren sogar an dritter Stelle. Vor dem Hintergrund des steigenden Kapitalbedarfes vieler Betriebe und sich ändernder Spielregeln bei der Vergabe von Krediten im Zuge der Basel II-Diskussion sind sinkende Eigenkapitalanteile durchaus kritisch zu beleuchten.

Landwirte gehen mehrheitlich davon aus, dass sich die Zahl der Molkeereien verringern wird. In dieser Hinsicht erwarten sie auch, dass sich der regionale Service und das Dienstleistungsangebot für die Milchproduzenten eher verschlechtern werden. Die betriebswirtschaftliche Relevanz solcher Agglomerationseffekte und damit die Schadensauswirkungen werden jedoch als eher niedrig bewertet. Es besteht eine leichte Korrelation zum Alter der Befragten ( $r = 0,214^{***}$ ). Ältere Milcherzeuger sehen in einer Ausdünnung tendenziell eher ein Problem als jüngere. Sie haben den starken Strukturwandel der letzten Jahrzehnte vielleicht etwas unmittelbarer und bedrohlicher erlebt.

In den letzten Jahren ließen sich deutliche Wanderungen der Milchquote in Gunststandorte der Milchproduktion nachweisen, und viele Marktexperten



prognostizieren eine weitere Akzeleration dieser Entwicklung (ISERMEYER et al., 2006; BUSCHENDORF, WEINDLMAIER 2007). Die Befragten schätzen diese Tatsache offensichtlich nur in geringem Ausmaß als Gefahr ein.

Eine sehr niedrige Eintrittswahrscheinlichkeit messen die Landwirte einer Verschlechterung der Absatzmöglichkeiten bei. Sie gehen offensichtlich nicht davon aus, dass es größere Probleme bei der Suche nach einem Abnehmer für ihre Milch geben könnte. Ihre eigene Molkerei halten die Befragten für relativ ungefährdet. Sehr wohl sind sie jedoch der Ansicht, dass sich die Molkereilandschaft insgesamt weiter ausdünnen wird. Dies ist aber für die Landwirte nicht besonders problematisch – offensichtlich gibt es genügend Ausweichalternativen. Die recht hohe Standardabweichung der Eintrittswahrscheinlichkeit ( $\sigma = 3,078$ ) deutet allerdings auf unterschiedliche Beurteilungen innerhalb der Stichprobe hin. Interessanterweise besteht kein Zusammenhang zur Betriebsgröße und zum Alter.

Traditionell ist die Milchwirtschaft stark genossenschaftlich organisiert, was den Landwirten einen beachtlichen Einfluss auf die Verarbeitungsstufe sichert. In letzter Zeit versuchen einige Molkereien, sich durch Rechtsformenänderungen dem Einfluss der Landwirte zu entziehen. Die Wahrscheinlichkeit, dass diese Tendenz anhält, wird entsprechend als relativ hoch eingeschätzt, die Auswirkungen sind allerdings von eher geringer Bedeutung.

Weiter steigende Qualitätsanforderungen an die Ablieferungsmilch werden für recht wahrscheinlich gehalten, stellen allerdings für die Landwirte keine besondere Herausforderung dar. Anders sieht es mit möglichen Qualitätsskandalen aus; die Schadensauswirkung wird hier deutlich höher bewertet als die Eintrittswahrscheinlichkeit. Ähnlich sieht es hinsichtlich einer Verschlechterung des Images der Milchviehhaltung in der Bevölkerung aus. Die Milcherzeuger rechnen mehrheitlich nicht mit einem Imageverlust, wenngleich der potenzielle Schaden für durchaus bedeutend gehalten wird. Akzeptanzprobleme der Milchproduktion vor Ort (z. B. Anwohnerbeschwerden bei Stallneubauten) werden nicht als hochgradiges Risiko empfunden.

Der Ausfall von Arbeitskräften auf dem eigenen Betrieb wird insgesamt als wichtiges Risiko beurteilt. Besonders die Schadensauswirkung ist im Vergleich recht hoch. Es besteht eine leichte Korrelation zwischen der Schadensauswirkung und der Betriebsgröße (Anzahl der Milchkühe) ( $r = -0,166^*$ ). Größere Betriebe haben bessere Kompensationsmöglichkeiten durch den größeren Mitarbeiterstamm. Die Auswirkungen des Arbeitskraftausfalls werden ebenfalls geringer beurteilt, je mehr familienfremde Arbeitskräfte auf einem Betrieb beschäftigt sind ( $r = -0,313^{***}$ ).

Die Eintrittswahrscheinlichkeit von Tierseuchen wird trotz der sich aktuell schnell verbreitenden Blauzungenkrankheit und der Maul- und Klauenseu-

chenepidemie in Großbritannien 2001 von den Milcherzeugern recht moderat eingeschätzt ( $\mu = 5,66$ ). Auch die durchschnittliche Bewertung der Schadensauswirkung ( $\mu = 6,14$ ) verwundert vor dem Hintergrund, dass durch Tierseuchen enorme wirtschaftliche Schäden auf den Betrieben entstehen können.

Etwas höher bewerten die Befragten hingegen die Eintrittswahrscheinlichkeit von Klimaveränderungen ( $\mu = 6,38$ ), was bei der aktuellen Medienpräsenz dieses Themas nicht verwunderlich ist. Die Schadensauswirkungen durch den Klimawandel werden hingegen erstaunlich niedrig beurteilt.

Sinkende Quotenpreise und die Einführung einer Ausstiegs- bzw. Umstellungssubvention stellen für die befragten Milchviehhalter kein besonderes Risiko dar. Diese beiden Aspekte rangieren hinsichtlich der Schadensauswirkungen auf den letzten Plätzen. Für die überdurchschnittlich großen Betriebe der Stichprobe sind sinkende Quotenpreise eher eine Entlastung denn ein Problem. Da nur in sechs Fällen der gesamte Betrieb auslaufen wird und lediglich 10 Befragte die Milchproduktion aufgeben wollen, ist eine Ausstiegs- bzw. Umstellungssubvention für die meisten Befragten nicht relevant.

#### 4.3.3 Risikomatrix

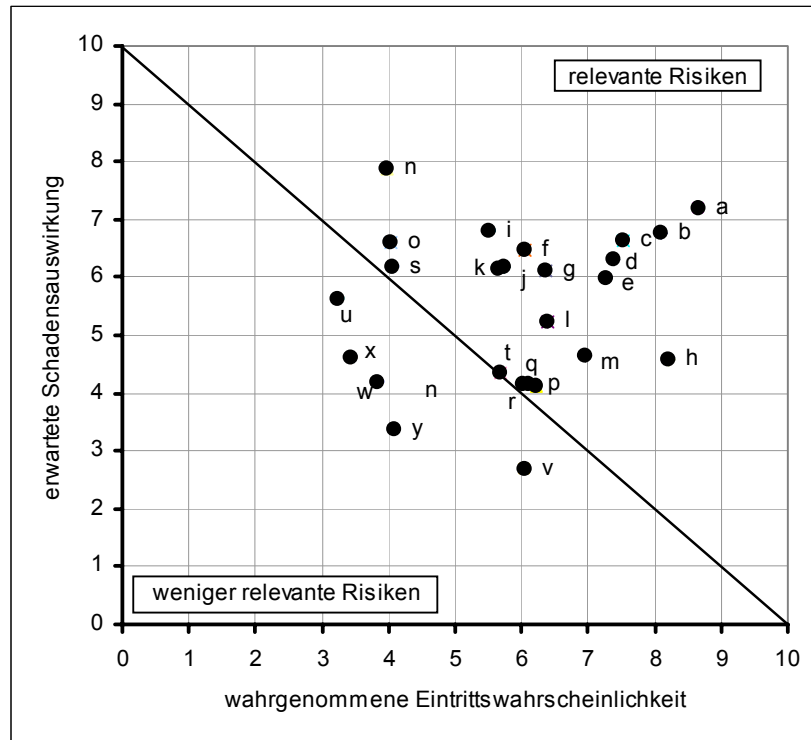
In Abbildung 6 ist die Risikomatrix (Risk Map) dieser Befragung dargestellt. Die Eintrittswahrscheinlichkeit ist auf der Abszisse abgetragen (von 1 = „sehr unwahrscheinlich“ bis 10 = „sehr wahrscheinlich“), auf der Ordinate die Schadensauswirkung (von 1 = „keine Auswirkung“ bis 10 = „Existenz bedrohend“). Es ergibt sich so eine zweidimensionale Darstellung der Risikobereiche, die der unterschiedlichen Ausprägung von empfundener Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensauswirkung Rechnung trägt. Auf dieser Grundlage können die Risiken entsprechend ihrer Relevanz eingeteilt werden. Zum Beispiel ist ein Risiko mit hoher Eintrittswahrscheinlichkeit, aber geringer Schadensauswirkung anders zu bewerten als ein Risiko mit zwar geringer Eintrittswahrscheinlichkeit, jedoch hoher Schadensauswirkung. Der errechnete Gesamtrisikowert könnte dagegen gleich sein, so dass eine alleinige Konzentration auf diese Größe zu einem Informationsverlust führen würde.

Von herausragender Bedeutung aus Sicht der Milchlandwirte sind die Risiken steigende Futtermittelpreise (a), steigende Pachtpreise (b) und verringerte Flächenverfügbarkeit (c). Sowohl die vermutete Eintrittswahrscheinlichkeit als auch die erwartete Schadensauswirkung sind hoch. Für das betriebliche Risikomanagement sollten diese Bereiche eine herausragende Stellung einnehmen.

Die Risiken Preisrückgang bei Milch (n), Insolvenz der eigenen Molkerei (o), Verschlechterung des Images der Milchviehhaltung (u) und Qualitäts-

skandal (s) haben deutlich höhere Schadensauswirkungen als Eintrittswahrscheinlichkeiten. Die Differenz ist bei diesen Aspekten am größten ausgeprägt. Betriebsleiter sollten den Risiken – trotz der zum Teil geringeren Gesamtbewertung – besondere Beachtung schenken, da im Risikofall die Folgen für den Betrieb überdurchschnittlich groß sein können.

Abbildung 6: Risikomatrix Deutschland



a: Steigende Futtermittelpreise, b: Steigende Pachtpreise, c: Verringerte Flächenverfügbarkeit, d: Steigende Auflagen, e: Zunehmende Schwankungen der Milchauszahlungspreise, f: Außerplanmäßige Senkung der Direktzahlungen, g: Verschärfung von Cross Compliance, h: Politische Entscheidung für einen Wegfall der Milchquote, i: Verringerte Eigenkapitalbildung, j: Ausfall von Arbeitskräften, k: Tierseuchen, l: Zunehmende Klimaveränderungen, m: Weitere Liberalisierungen der EU-Milchmarktpolitik, n: Starker Preisrückgang bei Milch, o: Insolvenz meiner Molkerei, p: Weitere Ausdünnung der Milcherzeugung in meiner Region, q: Steigende Qualitätsanforderungen, r: Wegfall von Molkereien, s: Qualitätsskandal bei Milch u. Milchprodukten, t: Verlust des Einflusses auf meine Molkerei, u: Verschlechterung des Images der Milchviehhaltung, v: Sinkende Quotenpreise, w: Abnehmende Akzeptanz der Milchproduktion, x: Zunehmende Probleme, einen neuen Abnehmer für meine Milch zu finden, y: Einführung von Ausstiegs- bzw. Umstellungssubventionen.

Der umgekehrte Fall ist bei den Risiken Wegfall der Milchquote (h), sinkende Quotenpreise (v) und weitere Liberalisierungen der EU-Milchmarkt-

politik (m) sowie regionale Ausdünnung der Milcherzeugung (p), weiter steigende Qualitätsanforderungen (q) und Wegfall von Molkereien in der eigenen Region (r) zu finden. Hier wird die Eintrittswahrscheinlichkeit jeweils deutlich höher eingeschätzt als die Schadensauswirkung. Auffällig ist, wie oben bereits angedeutet, dass die befragten Landwirte dem Quotenausstieg und weiteren Liberalisierungen recht gelassen gegenüberstehen. Sie haben sich offenbar mit den Änderungen der EU-Marktregulierungen arrangiert. Anders sieht das bei Auflagen (d) und Cross Compliance (g) aus. Diese agrarpolitischen Aspekte werden als sehr risikobehaftet angesehen, genauso wie das Risiko einer außerplanmäßigen Kürzung der Direktzahlungen (f).

#### 4.4 Risikomanagementstrategien

Nach der Erhebung der Risikobewertung wurden die Landwirte zur Nutzung der Basisstrategien Risikoakzeptanz, Risikoverminderung, Risikoüberwälzung und Risikovermeidung (vgl. Kapitel 3.1) befragt. Die Tabelle 5 folgt dieser Einteilung. Innerhalb der vier Gruppen sind die einzelnen Risikomanagementstrategien dann in absteigender Reihenfolge des Mittelwerts geordnet.

Die stärkste Zustimmung von den befragten Landwirten bekommen die Risikoakzeptanzstrategien. Im Vordergrund stehen Produktivitätssteigerung und Rationalisierung vor Wachstumsstrategien. 83,3 % der befragten Landwirte wollen die Leistung in der Milchproduktion steigern und 80,7 % die Kosten senken. Weiteres Wachstum der Milchviehhaltung planen 71,1 %, allerdings lehnen dies 12,5 % auch ab. Nur 47,0 % geben an, in nächster Zeit Milchquote kaufen zu wollen. Dieser geringe Anteil dürfte durch die Unsicherheiten in der Milchmarktpolitik und die nach wie vor recht hohen Quotenpreise begründet sein. Eine weitere Spezialisierung auf die Milchviehhaltung beabsichtigen 60,5 % der Befragten.

Im Bereich der Risikoverminderungsstrategien werden Einkaufskooperationen bei Produktionsmitteln am ehesten in Betracht gezogen. Dieser Trend hat sich in den letzten Jahren weiter verbreitet und entspricht der oben skizzierten Risikopriorität. Hingegen werden Verkaufskooperationen ( $\mu = 0,26$ ) differenzierter betrachtet. Während sich 42,9 % der Landwirte diese Form der horizontalen Zusammenarbeit vorstellen können, lehnen dies immerhin auch 24,7 % ab. Im Hinblick auf Kooperationen mit anderen Landwirten zeigen sich die Befragten sehr gespalten. Es gibt sowohl eine größere Gruppe von Milcherzeugern, die dies zukünftig verstärken wird, als auch Landwirte, die Kooperationen eher ablehnen. Gerade in der Milchproduktion sind Betriebskooperationen eine besondere Herausforderung für die kooperierenden Partner.

Tabelle 5: Risikomanagementstrategien

Risikomanagementstrategie	Mittelwert <sup>1</sup> (Standard- abweichung)	Zustimmung <sup>2</sup> (in %)	Ablehnung <sup>3</sup> (in %)
<b>Risikoakzeptanz</b>			
<sup>4</sup> ... Leistungssteigerungen in der Milchproduktion anstreben.	1,22 (0,771)	83,3	2,1
<sup>4</sup> ... Kosten in der Milcherzeugung senken.	1,08 (0,847)	80,7	5,2
<sup>4</sup> ... die Milchproduktion erweitern.	0,87 (1,069)	71,1	12,5
<sup>4</sup> ... mich auf die Milchviehhaltung spezialisieren.	0,67 (1,070)	60,5	14,6
Ich werde in nächster Zeit Milchquote kaufen.	0,24 (1,260)	47,0	32,1
<b>Risikoverminderung</b>			
Ich werde mich mit anderen Milcherzeugern zusammenschließen, um gemeinsam Produktionsmittel (z. B. Futter, Technik) einzukaufen.	0,47 (0,933)	51,1	12,4
Ich werde mich mit anderen Milcherzeugern zusammenschließen, um meine Milch gemeinsam zu vermarkten.	0,26 (1,081)	42,9	24,7
<sup>4</sup> ... Kooperationen mit anderen Landwirten eingehen.	0,06 (1,061)	32,6	29,6
<sup>4</sup> ... neue Betriebszweige aufbauen.	-0,28 (0,967)	17,6	44,6
Ich würde Biomilch produzieren, wenn es sich für mich lohnt.	-0,38 (1,265)	30,5	54,5
Wenn sich für mich die Möglichkeit ergibt, würde ich eine Nische bedienen (z. B. Käse-Spezialitäten, Vorzugsmilch, usw.).	-0,48 (1,132)	21,1	57,3
<sup>1</sup> Skala von -2 „lehne voll und ganz ab“ bis +2 = „stimme voll und ganz zu“ <sup>2</sup> „stimme voll und ganz zu“ und „stimme zu“ <sup>3</sup> „lehne voll und ganz ab“ und „lehne ab“ <sup>4</sup> „Zukünftig werde ich...“			

FORTSETZUNG Tabelle 5: Risikomanagementstrategien

Risikomanagementstrategie	Mittelwert <sup>1</sup> (Standard- abweichung)	Zustimmung <sup>2</sup> (in %)	Ablehnung <sup>3</sup> (in %)
<b>Risikoüberwälzung</b>			
<sup>4</sup> ... Risiken möglichst über Versicherungen absichern.	0,11 (0,880)	28,2	19,2
Ich setze auf langfristige Lieferverträge mit meiner Molkerei.	-0,10 (1,098)	31,2	36,8
<b>Risikovermeidung</b>			
Ich werde nicht mehr in die Milchviehhaltung investieren.	-1,01 (1,071)	12,4	77,3
<sup>4</sup> ... die Milchviehhaltung aufgeben.	-1,36 (0,882)	4,3	87,7
Ich werde meinen Betrieb zukünftig im Nebenerwerb führen.	-1,51 (0,730)	2,1	95,3
<sup>1</sup> Skala von -2 „lehne voll und ganz ab“ bis +2 = „stimme voll und ganz zu“ <sup>2</sup> „stimme voll und ganz zu“ und „stimme zu“ <sup>3</sup> „lehne voll und ganz ab“ und „lehne ab“ <sup>4</sup> „Zukünftig werde ich...“			

Zu den Risikoverminderungsstrategien zählen auch die Diversifizierung und das Erschließen von Nischen. Grundsätzlich scheint die Diversifikation bei den größeren Betrieben keine wesentliche Bedeutung zu haben. Der Aufbau von neuen Betriebszweigen wird von 44,6 % abgelehnt, nur 17,6 % stimmen zu. Im Hinblick auf die Produktion von Biomilch und weitere Nischensegmente ergibt sich ein unterschiedliches Bild. Zwar lehnen 54,5 % bzw. 57,3 % der Milcherzeuger diese Art der Differenzierung ab, die hohe Standardabweichung deutet aber auf eine größere Streuung in den Antworten hin. Es existieren sowohl starke Befürworter als auch deutliche Ablehner.

Klassisches Instrument der Risikoüberwälzung sind Versicherungen. In den wichtigsten Bereichen wird diese Strategie von den Landwirten genutzt. Alle Betriebe verfügen über eine Gebäudeversicherung für Feuer, 99,6 % haben eine Betriebshaftpflichtversicherung, 88,3 % eine Berufsunfähigkeitsversicherung, 78,1 % eine Rechtsschutzversicherung, 69,2 % eine Gebäudeversicherung Sturm, 64,1 % eine Umwelthaftpflichtversicherung, 64,0 % eine Ertragsausfallversicherung, 56,3 % eine Hagelversicherung und 27,8 % eine Betriebsunterbrechungsversicherung. Dennoch lehnen viele Befragte es ab, möglichst alle Risiken über Versicherungen abzusichern. Es besteht aber ein Zusammenhang zur vorhandenen Anzahl von Versicherungen ( $r = 0,298^{***}$ ).

Betriebsleiter, die bereits viele Risiken über Versicherungen abgesichert haben, wollen dies zukünftig auch weiter so halten.

Langfristige Verträge mit Molkereien werden unterschiedlich eingeschätzt. Unter den Milcherzeugern gibt es eine Teilgruppe, die sich langfristig an ihre Abnehmer binden möchte (31,2 %), eine weitere, die unentschlossen ist (32,0 %), und eine Teilgruppe, die eher kurzfristige, flexiblere Geschäftsbeziehungen zur Molkerei favorisiert (36,8 %). Vor dem Hintergrund des höchst wahrscheinlichen Wegfalls der Milchquotenregelung sind die derzeit bestehenden Vertragsgestaltungen demnach zu überdenken (WOCKEN, SPILLER 2008).

Die Risikovermeidung wird als mögliche Basisstrategie eher abgelehnt. So können sich 87,7 % nicht vorstellen, die Milchviehhaltung aufzugeben, und 77,3 % lehnen die Aussage ab, nicht mehr in die Milchviehhaltung zu investieren. Ein Ausstieg aus der Milchproduktion stellt für die befragten Milchproduzenten keine Option dar, wobei hier auf die Zusammensetzung der Stichprobe (Großbetriebe) zu verweisen ist.

Zusammenhänge zwischen der in Kapitel 4.3.1 aufgezeigten Risikoneigung der Befragten und den Risikomanagementstrategien gibt es insbesondere bei Wachstums- bzw. Ausstiegsentscheidungen. Betriebsleiter, die risikoavers sind, neigen signifikant stärker zur Aufgabe der Milchviehhaltung. Sie trauen sich auch weniger, den Betrieb zu spezialisieren oder Arbeitskräfte einzustellen.

Auch zur Anzahl von Milchkühen bestehen Korrelationen: Größere Betriebe wollen signifikant häufiger die Milchproduktion erweitern als kleinere. Dagegen können sich kleinere Betriebe signifikant häufiger vorstellen, in Zukunft im Nebenerwerb zu wirtschaften bzw. aus der Milchviehhaltung auszustiegen. Investitionen in die Milchproduktion kommen für die kleineren Betriebe ebenfalls weniger in Frage. Tendenziell sind es also die bereits größeren Betriebe, die weiter wachsen wollen.

Systematische Zusammenhänge zwischen der Risikobewertung und den Risikomanagementstrategien finden sich in einigen Fällen. Beispielsweise setzen diejenigen Landwirte, die steigende Faktorknappheiten erwarten, eher auf kurzfristige Lieferbeziehungen zu Molkereien; wahrscheinlich, um preispolitisch schneller reagieren zu können. Preissteigerungen bei Futtermitteln wird zudem durch vermehrte Bemühungen um Leistungssteigerungen in der Milchproduktion begegnet ( $r = 0,145^*$ ).

Eher keine langfristigen Lieferverträge wollen Milcherzeuger eingehen, die stärkere Milchpreisschwankungen befürchten ( $r = -0,132^*$ ). Außerdem versuchen die befragten Landwirte, über weitere Leistungssteigerungen und die Erweiterung der Milchproduktion dieses Risiko abzufedern ( $r = 0,163^*$ ;

$r = 0,130^*$ ). Wenn der Verlust des Einflusses auf die eigene Molkerei befürchtet wird, streben die Milchviehhalter die Bildung von Milcherzeugergemeinschaften an ( $r = 0,145^*$ ). Damit wird versucht, die Interessen der Lieferanten zu bündeln. Ausstiegsstrategien aus der Milchwirtschaft korrelieren signifikant mit der befürchteten Ausdünnung der Molkereilandschaft ( $r = 0,217^{***}$ ). Landwirte, die eine verringerte Eigenkapitalbildung befürchten, werden zukünftig vermehrt Einkaufskooperationen mit anderen Milcherzeugern bilden ( $r = 0,154^*$ ), sich aber nicht längerfristig an Molkereien binden ( $r = -0,198^{**}$ ).

Aufschlussreich ist aber, dass eine Reihe naheliegender Zusammenhänge zwischen Risikobewertung und Risikomanagement nicht zu erkennen sind: So zeigt sich kein Zusammenhang zwischen der Einschätzung der steigenden Faktorpreise als dem am stärksten bewerteten Risiko und den dafür geeigneten Handlungsmustern, z. B. dem gemeinsamen Einkauf von Futtermitteln. Ein anderes Beispiel ist der fehlende Zusammenhang zwischen den Risikoeinschätzungen auf dem Absatzmarkt und dem Verhalten gegenüber den Molkereien. Landwirte, die z. B. eine Ausdünnung der Absatzmöglichkeiten befürchten, unternehmen keine stärkeren Anstrengungen zur langfristigen Absicherung. Im Gegenteil, sie wollen eher keine langfristige Bindung an die Molkereien ( $r = -0,146^*$ ).

Die insgesamt eher geringen Korrelationen zwischen der Risikobewertung und den Risikomanagementstrategien können z. T. auf einen Mangel an geeigneten Reaktionsmöglichkeiten hindeuten. In einigen Fällen könnte aber auch fehlendes Know-how der Landwirte im Umgang mit einem systematischen Risikomanagement insgesamt dazu führen, dass nicht die geeigneten Strategien gewählt werden. Die Ergebnisse zeigen, dass nur für einzelne Risiken Strategien angewendet werden. In diesem Zusammenhang könnte die vollständige und systematische Erfassung aller Risiken im Rahmen des Risikomanagementprozesses dazu beitragen, Risiken einzuschätzen und die passenden Strategien für den Betrieb zu finden.

#### 4.5 Fallstudien: Risikomanagement im europäischen Vergleich<sup>2</sup>

Die Daten für den Ländervergleich wurden in qualitativen Face to Face-Interviews mit typischen Milcherzeugern in Frankreich, Irland, den Niederlanden und der Schweiz unter Verwendung des deutschen Fragebogens erhoben. Darüber hinaus wurden leitfadengestützte Interviews mit Experten für Milchviehberatung in den jeweiligen Ländern geführt. Ziel war es, das Risiko-

---

<sup>2</sup> Verfasst in Zusammenarbeit mit Friederike Bosse, Marie von Meyer und B. Sc. Nina Vialon.



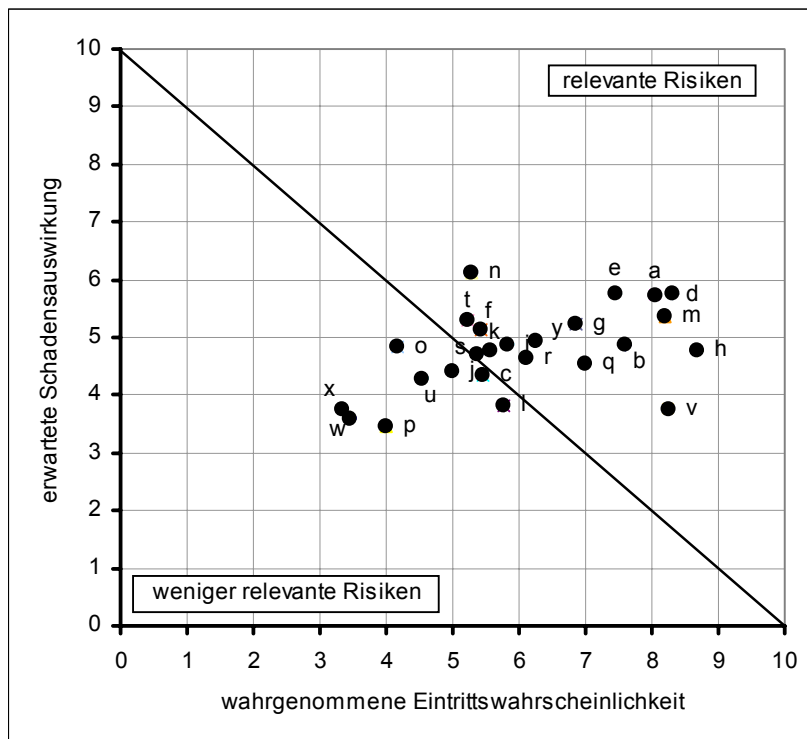
management von Milchviehbetrieben in verschiedenen europäischen Ländern besser einschätzen und mögliche Unterschiede identifizieren zu können. Die Befragung erfolgte im Juni und Juli 2007. In den einzelnen Ländern wurden durchschnittlich 14 „Zukunftsbetriebe“ befragt, die mindestens 50 Milchkühe halten und mindestens 100 ha Ackerfläche bewirtschaften. Aufgrund der geringen Stichprobengröße hat die Untersuchung Fallstudiencharakter; sie vermittelt ein aufschlussreiches Meinungsbild, ohne jedoch Repräsentativität beanspruchen zu können.

Im Hinblick auf die Risikowahrnehmung messen die Landwirte in Frankreich, Irland und den Niederlanden den Markt- vor den Politik- und den Produktionsrisiken die größte Bedeutung bei. Im Bereich der Politikrisiken spielt insbesondere die weitere Handhabung der Quotenregelung in der EU eine wichtige Rolle. Die Mehrheit der befragten Landwirte spricht sich für die Abschaffung der Milchquoten aus. Insbesondere in Frankreich und den Niederlanden wird die Wahrscheinlichkeit, dass die Quotenregelung nicht verlängert wird, als relativ hoch eingestuft. Nach Meinung der befragten Experten zeigen diese Ergebnisse, dass die Quote vor allem für wachstumswillige Betriebe in der Vergangenheit ein Hindernis darstellte und mit einer frühen Entscheidung für den Wegfall der Milchquotenregelung Planungssicherheit für die Landwirte geschaffen würde (RIJPMA, 2007; PETON, 2007). Eine Ausnahme bildet die Schweiz, da dort der Quotenausstieg für das Jahr 2009 bereits 2003 beschlossen wurde. In der Schweiz sind unterdessen für die befragten Landwirte Produktionsrisiken von größter Wichtigkeit.

Analog zur dargestellten Risikomatrix für die Stichprobe in Deutschland (vgl. Kapitel 4.3.3) werden im Folgenden die Risikomatrizen der ausgewählten europäischen Länder dargestellt (Abbildungen 7 bis 10). Sie vermitteln einen Überblick über die Risikobewertung durch die befragten Landwirte. In den Risikomatrizen markieren die schwarz eingezeichneten Diagonalen die sog. Akzeptanzlinien. Risiken oberhalb der Akzeptanzlinie sind als besonders relevant einzustufen; sie zeichnen sich durch relativ hohe Eintrittswahrscheinlichkeiten und hohe betriebliche Schadensauswirkungen aus.

Bei näherer Betrachtung der Politikrisiken zeigen die Ergebnisse aus Frankreich, Irland und den Niederlanden, dass aus Sicht der Landwirte vor allem steigenden (Umwelt-)Auflagen und verschärften Cross Compliance-Regelungen eine hohe Eintrittswahrscheinlichkeit zugesprochen wird, davon jedoch nur mittlere Auswirkungen auf den eigenen Betrieb erwartet werden. Weiterhin wird in Frankreich und Irland mit einer möglichen außerplanmäßigen Senkung der Direktzahlungen gerechnet.

Abbildung 7: Risikomatrix Niederlande

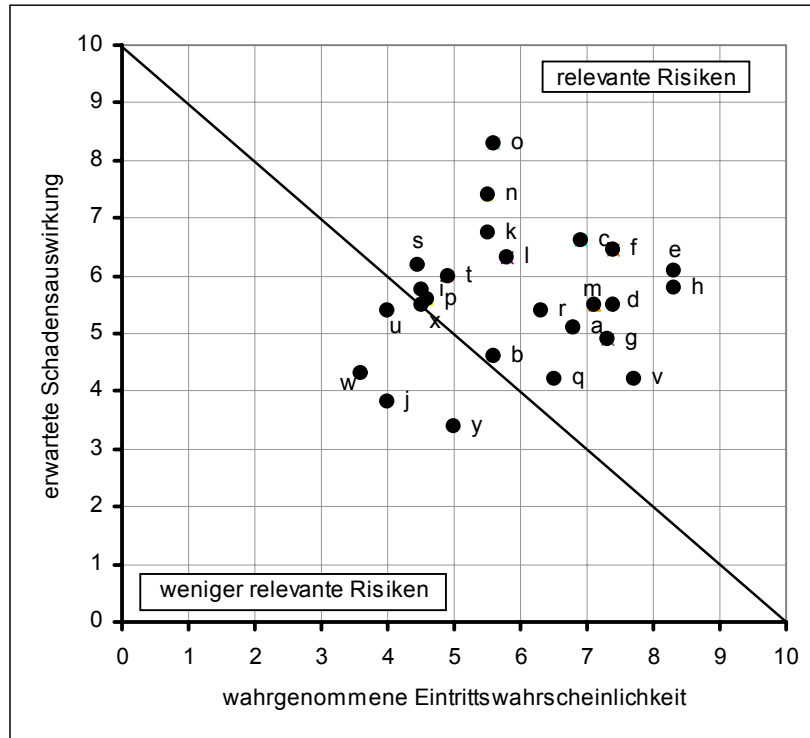


a: Steigende Futtermittelpreise, b: Steigende Pachtpreise, c: Verringerte Flächenverfügbarkeit, d: Steigende Auflagen, e: Zunehmende Schwankungen der Milchauszahlungspreise, f: Außerplanmäßige Senkung der Direktzahlungen, g: Verschärfung von Cross Compliance, h: Politische Entscheidung für einen Wegfall der Milchquote, i: Verringerte Eigenkapitalbildung, j: Ausfall von Arbeitskräften, k: Tierseuchen, l: Zunehmende Klimaveränderungen, m: Weitere Liberalisierungen der EU-Milchmarktpolitik, n: Starker Preisrückgang bei Milch, o: Insolvenz meiner Molkerei, p: Weitere Ausdünnung der Milcherzeugung in meiner Region, q: Steigende Qualitätsanforderungen, r: Wegfall von Molkereien, s: Qualitätsskandal bei Milch u. Milchprodukten, t: Verlust des Einflusses auf meine Molkerei, u: Verschlechterung des Images der Milchviehhaltung, v: Sinkende Quotenpreise, w: Abnehmende Akzeptanz der Milchproduktion, x: Zunehmende Probleme, einen neuen Abnehmer für meine Milch zu finden, y: Einführung von Ausstiegs- bzw. Umstellungssubventionen.

Hinsichtlich der Marktrisiken wird in allen Ländern übereinstimmend mit zunehmenden Schwankungen der Milchauszahlungspreise, fortschreitenden Schließungen von Molkereistandorten und weiter steigenden Qualitätsanforderungen in der Milchproduktion gerechnet. Allerdings schätzen die befragten Landwirte die Auswirkungen dieser Risiken unterschiedlich ein. Der Großteil der befragten Milcherzeuger erwartet von einem starken Preisrückgang bei Milch die größten negativen Konsequenzen für den eigenen Betrieb. In diesem Zusammenhang wird in Frankreich, Irland und der Schweiz die Insolvenz der zu beliefernden Molkereien stark betriebsschädigend eingestuft. Die

Wahrscheinlichkeit der Insolvenz einer Molkerei wird jedoch als sehr niedrig eingeschätzt.

Abbildung 8: Risikomatrix Frankreich

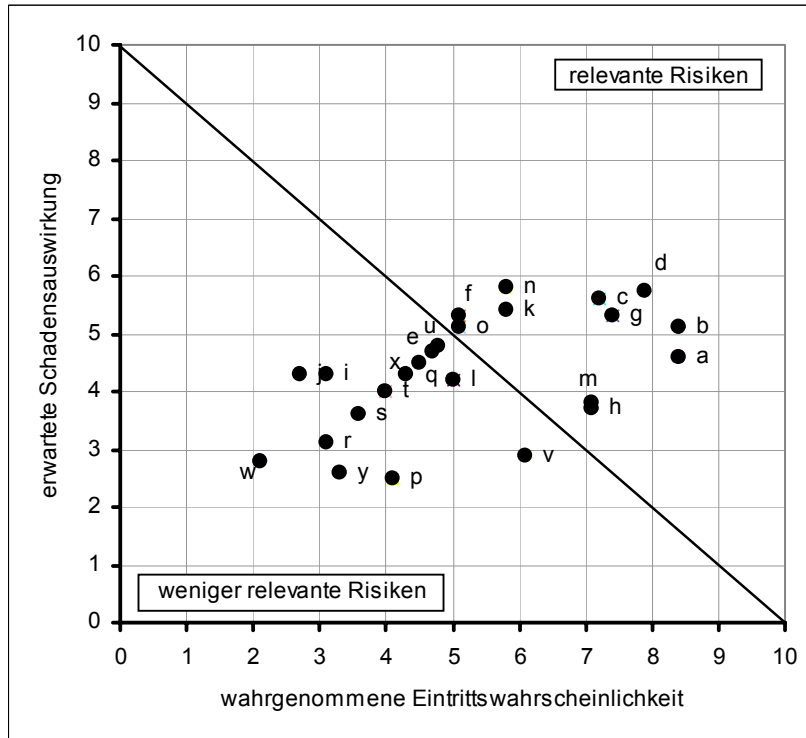


a: Steigende Futtermittelpreise, b: Steigende Pachtpreise, c: Verringerte Flächenverfügbarkeit, d: Steigende Auflagen, e: Zunehmende Schwankungen der Milchauszahlungspreise, f: Außerplanmäßige Senkung der Direktzahlungen, g: Verschärfung von Cross Compliance, h: Politische Entscheidung für einen Wegfall der Milchquote, i: Verringerte Eigenkapitalbildung, j: Ausfall von Arbeitskräften, k: Tierseuchen, l: Zunehmende Klimaveränderungen, m: Weitere Liberalisierungen der EU-Milchmarktpolitik, n: Starker Preisrückgang bei Milch, o: Insolvenz meiner Molkerei, p: Weitere Ausdünnung der Milcherzeugung in meiner Region, q: Steigende Qualitätsanforderungen, r: Wegfall von Molkereien, s: Qualitätsskandal bei Milch u. Milchprodukten, t: Verlust des Einflusses auf meine Molkerei, u: Verschlechterung des Images der Milchviehhaltung, v: Sinkende Quotenpreise, w: Abnehmende Akzeptanz der Milchproduktion, x: Zunehmende Probleme, einen neuen Abnehmer für meine Milch zu finden, y: Einführung von Ausstiegs- bzw. Umstellungssubventionen.

Die Wahrnehmung der Auswirkungen der Produktionsrisiken auf die Betriebe divergiert zwischen den einzelnen Ländern sehr stark. Es ist deutlich zu erkennen, dass in Frankreich, Irland und der Schweiz Tierseuchen und einer verringerten Flächenverfügbarkeit hohe Schadensauswirkungen zugeordnet werden. In den Niederlanden bewegen sich die entsprechenden Ein-

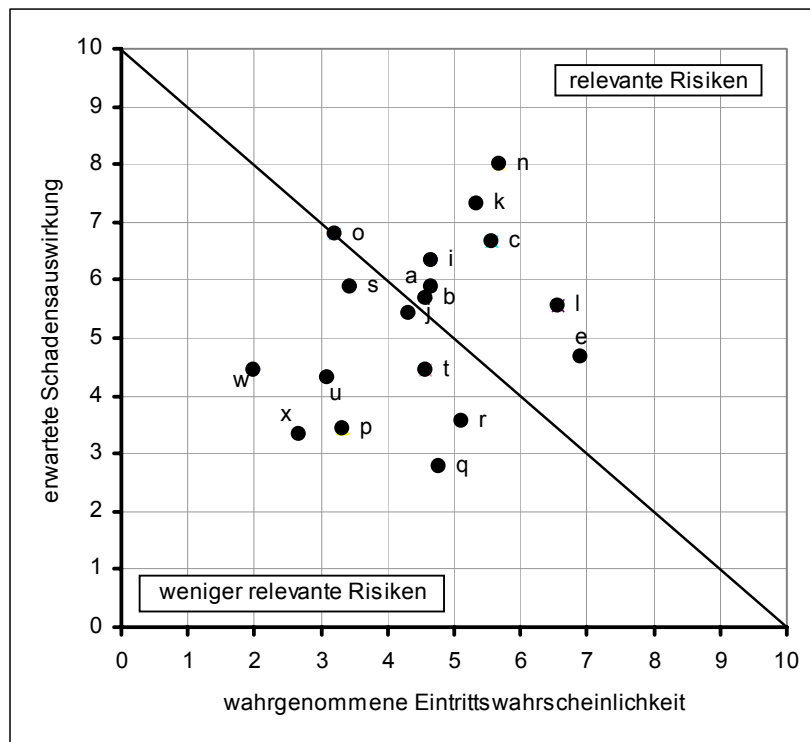
schätzungen eher im Mittelfeld. Weiterhin werden in allen Ländern steigende Futtermittel- und Pachtpreise als deutliches Risiko eingestuft.

Abbildung 9: Risikomatrix Irland



a: Steigende Futtermittelpreise, b: Steigende Pachtpreise, c: Verringerte Flächenverfügbarkeit, d: Steigende Auflagen, e: Zunehmende Schwankungen der Milchauszahlungspreise, f: Außerplanmäßige Senkung der Direktzahlungen, g: Verschärfung von Cross Compliance, h: Politische Entscheidung für einen Wegfall der Milchquote, i: Verringerte Eigenkapitalbildung, j: Ausfall von Arbeitskräften, k: Tierseuchen, l: Zunehmende Klimaveränderungen, m: Weitere Liberalisierungen der EU-Milchmarktpolitik, n: Starker Preisrückgang bei Milch, o: Insolvenz meiner Molkerei, p: Weitere Ausdünnung der Milcherzeugung in meiner Region, q: Steigende Qualitätsanforderungen, r: Wegfall von Molkereien, s: Qualitätsskandal bei Milch u. Milchprodukten, t: Verlust des Einflusses auf meine Molkerei, u: Verschlechterung des Images der Milchviehhaltung, v: Sinkende Quotenpreise, w: Abnehmende Akzeptanz der Milchproduktion, x: Zunehmende Probleme, einen neuen Abnehmer für meine Milch zu finden, y: Einführung von Ausstiegs- bzw. Umstellungssubventionen.

Abbildung 10: Risikomatrix Schweiz



a: Steigende Futtermittelpreise, b: Steigende Pachtpreise, c: Verringerte Flächenverfügbarkeit, e: Zunehmende Schwankungen der Milchauszahlungspreise, i: Verringerte Eigenkapitalbildung, j: Ausfall von Arbeitskräften, k: Tierseuchen, l: Zunehmende Klimaveränderungen, n: Starker Preisrückgang bei Milch, o: Insolvenz meiner Molkerei, p: Weitere Ausdünnung der Milcherzeugung in meiner Region, q: Steigende Qualitätsanforderungen, r: Wegfall von Molkereien, s: Qualitätsskandal bei Milch u. Milchprodukten, t: Verlust des Einflusses auf meine Molkerei, u: Verschlechterung des Images der Milchviehhaltung, w: Abnehmende Akzeptanz der Milchproduktion, x: Zunehmende Probleme, einen neuen Abnehmer für meine Milch zu finden.

Bei der Betrachtung der Risikomanagementstrategien der befragten Landwirte lässt sich vor dem Hintergrund der wahrgenommenen Risiken feststellen, dass der Aufbau wettbewerbsfähiger Strukturen für den Großteil der befragten Milchproduzenten immer mehr an Bedeutung gewinnt (PETON, 2007; RIJPMA, 2007). In diesem Zusammenhang werden – mit Ausnahme von Frankreich – als wichtigste Strategien der weitere Ausbau der Milchproduktion und die Spezialisierung auf die Milchviehhaltung genannt. Auf das Kerngeschäft spezialisiertes Wachstum führt i. d. R. zu einem Zuwachs an Erfahrungswissen sowie zu Größendegressionseffekten, die eine kostengünstigere Produktion ermöglichen und die Milcherzeuger vor markt- und

politikbedingten Risiken und dem mit ihnen u. U. einhergehenden Erlösverfall (Preise, Prämien) schützen.

In Frankreich werden vor allem Kooperationen mit anderen Betrieben als eine wichtige Möglichkeit zur Absicherung gegen Risiken sowie zur Realisierung wirtschaftlicher und sozialer Ziele gesehen. Dies ist in erster Linie auf die in Frankreich herrschenden Rahmenbedingungen speziell beim Erwerb von Milchquote zurückzuführen (PETON, 2007). Wachstum in der Milchproduktion sowie die weitere Spezialisierung der Betriebe ist auch im Rahmen von Kooperationen möglich, so dass sich ähnlich wie bei einzelbetrieblichem Wachstum Effizienz- und Leistungssteigerungen zur Absicherung gegen Politik- und Preisrisiken ergeben. Weiterhin kann es zu einer Verringerung der Arbeitsbelastung des Betriebsleiters und seiner Familienangehörigen kommen (SCHMITT, HOFFMANN, 1997).

Die Schweizer Landwirte setzen vorwiegend auf eine gemeinsame Vermarktung ihrer Milch zur Erzielung besserer Milchauszahlungspreise, französische Milchproduzenten hingegen auf langfristige Lieferverträge mit ihrer Molkerei. Französische und irische Milcherzeuger planen eine Extensivierung der Milchproduktion um Kosten zu senken, während die niederländischen und die schweizerischen Landwirte dies ausschließen. Eine Diversifikationsstrategie stellt in den Augen der befragten Betriebsleiter zwar eine wirkungsvolle Maßnahme dar, um das betriebliche Risiko auf mehrere Betriebszweige zu verteilen, wird jedoch insgesamt als weniger vorteilhaft zur Absicherung gegen Risiken betrachtet.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse der Fallstudien, dass – von wenigen Ausnahmen, etwa den Milchproduzenten in der Schweiz, abgesehen – die Eintrittswahrscheinlichkeiten verschiedener Risiken und die mit ihnen verbundenen Schadensauswirkungen größtenteils übereinstimmend wahrgenommen werden. Auch im Hinblick auf die Wahl der Risikomanagementstrategie sind deutliche Parallelen zwischen allen in die Untersuchung einbezogenen Ländern – einschließlich Deutschlands – zu erkennen.

## **5 Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen**

Die EU-Agrarpolitik befindet sich seit dem Midterm-Review in starkem Umbruch. Der Abbau von Marktstützungsinstrumenten auf dem Milchmarkt führt dazu, dass Milchviehhalter sich in Zukunft stärker den Kräften des Marktes ausgesetzt sehen und ihre betrieblichen Strategien an die daraus resultierenden Unsicherheiten anpassen müssen. Neben volatileren Märkten führt auch die wahrscheinliche Abschaffung der Milchquote im Jahr 2015 zu weiterer Unsicherheit in Milchviehbetrieben. Vor diesem Hintergrund war es das Ziel

der vorliegenden Studie, aus einer verhaltenswissenschaftlichen Sicht die Risikowahrnehmung und die Risikomanagementstrategien der Milchviehhalter in verschiedenen Ländern zu untersuchen. Die Ergebnisse sollen Anhaltspunkte für Milchviehhalter, Berater und Politiker liefern, um das Risikomanagement auf deutschen Milchviehbetrieben zu optimieren.

Grundsätzlich lässt sich feststellen, dass die Entscheidungsträger auf den landwirtschaftlichen Milchviehbetrieben in Deutschland risikobewusst agieren, jedoch nicht risikoscheu sind. Sofern betriebliche Belange das Eingehen von Risiken erfordern, werden auch risikoreichere Entscheidungen getroffen. Somit betreiben Landwirte im Ansatz bereits ein Risikomanagement. Aus Sicht der Milchviehhalter muss in den nächsten Jahren die Entwicklung ganzheitlicher Risikomanagementkonzepte im Vordergrund stehen. Dabei bedarf es ggf. der Zusammenarbeit mit Handels- und Verarbeitungsunternehmen, Versicherungen, Banken, Beratungs- und Forschungsinstitutionen. Neue Angebote im Bereich der Mehrgefahrenversicherungen zeigen, dass in jüngster Zeit aus Sicht eines ganzheitlichen Risikomanagements wichtige Entwicklungen in Gang gekommen sind.

Bei der Umsetzung eines umfassenden betriebsindividuellen Risikomanagementsystems fällt der landwirtschaftlichen Beratung eine zentrale Aufgabe zu. Da den Landwirten häufig die Zeit, teilweise aber auch das Know-how auf dem für sie neuen Gebiet des Risikomanagements fehlt, muss die Beratung die entsprechenden Angebote zur Verfügung stellen. Bei der Implementierung betrieblicher Risikomanagementkonzepte muss darauf geachtet werden, dass der individuell gewünschte Sicherheitsgrad gewährleistet ist und die Kosten der eingesetzten Maßnahmen in einem akzeptablen Verhältnis zum erzielten Sicherheitsgewinn stehen. Das Risikomanagement kann dabei als Prozess im landwirtschaftlichen Unternehmen verstanden werden, der genauso wie die Abschlussanalyse im Rahmen der betriebswirtschaftlichen Auswertung mindestens einmal jährlich durchzuführen ist. Da der Jahresabschluss ein wichtiges Instrument des landwirtschaftlichen Risikomanagements sein kann (BAHRS, 2002), liegt es sogar nahe, die Analysen des Jahresabschlusses, der Risiken und des Riskomanagements in enger zeitlicher und inhaltlicher Abstimmung durchzuführen.

Markt- und Preisrisiken können die Landwirte selbst über Sicherungsgeschäfte an der Warenterminbörse, die Bildung von Kooperationen, das Schließen von längerfristigen Kontrakten oder die Vorhaltung eines ausreichenden Liquiditätspuffers entgegenreten. Ähnliches gilt für Produktionsrisiken, die – mit Ausnahme der Tierseuchen – weitgehend durch innerbetriebliche Maßnahmen beherrschbar sind. Gleichwohl scheinen auch hier noch Verbesserungen möglich. So ist der Wirtschaft die Implementierung von Methoden zur Absicherung gegen Milchpreisrisiken anzuraten. Erste Ansätze

dazu sind bereits vorhanden. So prüft z. B. der Milchindustrieverband derzeit die Voraussetzungen für Terminkontrakte mit Milch an den Warenterminbörsen in Hannover und Paris. Diese und andere Absicherungsmöglichkeiten gewinnen an Bedeutung, da die mittel- und langfristige Milchpreisentwicklung u. a. Grundlage für Investitionsentscheidungen und damit auch eine Determinante der langfristigen Wettbewerbsfähigkeit der Landwirtschaft in Deutschland und Europa ist. Fortbildungsmöglichkeiten über einzelne, gegenwärtig noch wenig verbreitete Methoden des Risikomanagements könnten dazu beitragen, Verständnis und Akzeptanz für bestimmte Maßnahmen (Warenterminbörsen, Mehrgefahrenversicherungen u. ä.) zu verbessern. Das entsprechende Angebot kann im Zusammenspiel von Interessenvertretungen, Beratern und Wirtschaftsunternehmen, z. B. Versicherungen, geschaffen werden. Da im Bereich der Marktrisiken insbesondere die Entwicklungen an den Futtermittel- und Pachtmärkten für die Landwirte von großer Bedeutung sind, ist es eine Aufgabe der Politik, die enge Verflechtung der verschiedenen Märkte zu respektieren und nicht durch einseitige Förderung bestimmter Betriebszweige in das Spiel der Marktkräfte einzugreifen.

Produktionsrisiken werden insgesamt von den befragten Landwirten vergleichsweise gering eingeschätzt. Hier ist es gemeinsame Aufgabe von Politik, Verwaltung und Landwirtschaft, durch Anstrengungen zur Beherrschung von Seuchenrisiken dazu beizutragen, dass Produktionsrisiken keinen herausragenden Stellenwert erhalten. Darüber hinaus können Wirtschaft und Politik gemeinsam versuchen, über ein stabiles und finanzierbares Versicherungssystem die Gefahr von Betriebsinsolvenzen im Seuchenfall zu reduzieren.

Auf die Politikrisiken haben die Milchviehhalter nur sehr geringen Einfluss. Vielleicht ist dies auch ein Grund dafür, dass die Landwirte verschärfte Auflagen und Cross Compliance-Regelungen als ausgesprochen relevant einschätzen. Wenn die Agrarpolitik, die ja eigentlich eine Stützung des Sektors intendiert, in allen Ländern als eines der wichtigsten Risiken eingeschätzt wird, sollte die Politik über die Ausgestaltung und Vermittlung ihrer Maßnahmen nachdenken. Es fehlt an Verlässlichkeit und Berechenbarkeit. Auch ist es alarmierend, wenn Kontrollprozeduren, die an vielen Stellen aufgrund ihrer Überwachungsdefizite kritisiert werden, bei den Adressaten als unberechenbares Risiko eingestuft werden. Die Agrarpolitik sollte diese Ergebnisse bei der Evaluation ihrer Politikmaßnahmen berücksichtigen und z. B. stärker auf motivationsorientierte Instrumente setzen.

Der Vergleich der verschiedenen in die Untersuchung einbezogenen Länder zeigt, dass die unterschiedliche Handhabung der Milchquotenregelung einen Einfluss auf das Verhalten der Landwirte und ihr Risikomanagement hat. So spielen bspw. in Frankreich aufgrund der Handhabung des Quotenhandels Kooperationsstrategien eine größere Rolle als in anderen



Ländern. An die Politik ergibt sich daraus die Forderung, Regelungen wie die Milchquoten entweder zu beseitigen oder so auszugestalten, dass möglichst keine Verzerrungen auftreten.

Mit Blick auf die europäische Agrarpolitik lässt sich aus den vorliegenden Untersuchungsergebnissen zudem ableiten, wie wichtig eine baldige Entscheidung zur weiteren Handhabung der Milchquotenregelung und ein zeitnaher Abschluss des Health Checks sind. So wird lediglich in der Schweiz den Produktionsrisiken die höchste Bedeutung beigemessen. Dies deutet darauf hin, dass nur dort das Augenmerk der Landwirte primär auf das eigentliche Produktionsgeschehen gerichtet ist, wo die Unsicherheit über die Zukunft der Quotenregelung beseitigt ist. Dies ist in der EU gegenwärtig nicht der Fall. Neben den aktuellen Marktturbulenzen bindet daher die hohe Politikunsicherheit einen Großteil der Managementkapazitäten der Entscheidungsträger in der Landwirtschaft, ohne dass direkt Einfluss auf dieses Risiko genommen werden könnte. Rasche politische Weichenstellungen würden es ermöglichen, betriebliche Entscheidungen ohne hohes politisches Risiko zu treffen und die vorhandenen Managementkapazitäten wieder vorrangig für die Verbesserung der Produktionseffizienz zu nutzen.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die verhaltenswissenschaftlich ausgerichtete Analyse des Risikomanagements von europäischen Milcherzeugern neue Einblicke in das Entscheidungsverhalten der befragten Landwirte ermöglicht hat. Die verhaltenswissenschaftliche Analyse ergänzt entscheidungstheoretische Arbeiten, indem sie Erkenntnisse zur Wahrnehmung der Adressaten liefert und damit die Praxisnähe der agrarökonomischen Forschung erhöht.

## Literaturverzeichnis

### AGRARHEUTE

Fischer Boel plant stärkere EU-Hilfe für landwirtschaftliches Risikomanagement. URL: <http://www.agrarheute.com>, Abrufdatum: 09.11.2007

### AJZEN, I.; MADDEN, J. T.

Prediction of Goal-related Behavior: Attitudes, Intentions, and Perceived Behavioral Control. In: Journal of Experimental Psychology, 22. Jg. 1986, S. 453-474

### BAHRS, E.

Methoden des Rechnungswesens als Instrumente des Risikomanagements in der Landwirtschaft. In: BROCKMEIER, M. et al. (Hrsg.): Liberalisierung des Weltagrarhandels – Strategien und Konzepte. Landwirtschaftsverlag Münster-Hiltrup, 2002, S. 255-264

- BERG, E.  
Integriertes Risikomanagement: Notwendigkeit und Konzepte für die Landwirtschaft. In: DEITER, J. (Hrsg.): Agrarökonomie im Wandel, Bonn 2005, S. 53-67
- BERG, E.; SCHMITZ, B.; STARP, M.; TRENKEL, H.  
Wetterderivate: Ein Instrument im Risikomanagement für die Landwirtschaft? In: Agrarwirtschaft, 54. Jg. (2005), H. 3, S. 158-170
- BERG, E.; SCHMITZ, B.; STARP, M.; TRENKEL, H.  
Weather Derivatives as an Risk Management Tool in Agriculture. In: CAIFERO, C.; CIOFFI, A. (Hrsg.): Income Stabilization in Agriculture. The Role of Public Policies, Edizione Scientifiche Italiane, Neapel, Rom 2006, S. 379-396
- BERGES, M.  
Umwelthaftungsrisiken im landwirtschaftlichen Betrieb und ihre Handhabung aus einzelbetrieblicher und versicherungstechnischer Sicht. Diss. Universität Bonn 1998
- BMELV (Hrsg.)  
Die EU-Agrarreform - Umsetzung in Deutschland. Berlin 2006
- BMU (Hrsg.)  
Bericht zum Risikomanagement im Rahmen der Störfallverordnung. Berlin 2004, S. 16-20
- BMVEL (Hrsg.)  
Stellungnahmen zu den Beschlüssen des Rates der Europäischen Union zur Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik vom 26. Juni 2003. In: Berichte über die Landwirtschaft, Bd. 82 (2004), S. 165-172
- BÖHME, K.  
Milchviehhaltung vor dem Umbruch. In: Neue Landwirtschaft, H. 11/2004, S. 15-17
- BREUSTEDT, G.  
Effiziente Reduktion des Produktionsrisikos im Ackerbau durch Ertragsversicherungen. Diss. Universität Kiel 2004
- BRONNER, R.  
Entscheidungsprozesse in Organisationen. In: SCHREYÖGG, G., V. WERDER, A. (Hrsg.), Handwörterbuch Unternehmensführung und Organisation. 4. Aufl., Schäffer-Poeschel, Stuttgart 2004, Sp. 229-239
- BRÜHWILER, B.  
Internationale Industrierversicherung – Risk Management, Unternehmensführung, Erfolgsstrategien. Verlag Versicherungswirtschaft, Karlsruhe 1994

- BRÜHWILER, B.  
Unternehmensweites Risk Management als Frühwarnsystem – Methoden und Prozesse für die Bewältigung von Geschäftsrisiken in integrierten Managementsystemen. Haupt, Bern 2001
- BRÜMMER, B.; LOY, J.-P.; STRUVE, C.  
Beurteilung des Milchquotenbörsensystems in Deutschland. In: Agrarwirtschaft, 52. Jg. (2003), S. 275-288.
- BURGER, A.; BUCHHART, A.  
Risiko-Controlling. Lehr- und Handbücher der Betriebswirtschaftslehre. Oldenbourg, München, Wien 2002
- BUSCHENDORF, H.; WEINDLMAIER, H.  
Prognosen zur Milcherzeugung: Sonderdruck ZMP Milchforum 2007, 8. bis 9. März in Berlin, S. 14-16.
- DBV (Hrsg.)  
Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik und Entkopplung – Durchblick gewinnen! URL: [www.wlv.de](http://www.wlv.de), Abrufdatum: 01.03.2005
- DIEDERICHS, M.  
Risikomanagement und Risikocontrolling. Risikocontrolling: Ein integrierter Bestandteil einer modernen Risikomanagement-Konzeption. Vahlen, München 2004
- DILLER, H.  
Preiswahrnehmung und Preisoptik. In: DILLER, H. (Hrsg.), Handbuch Preispolitik, Gabler, Wiesbaden 2003, S. 259-283
- DOLUSCHITZ, R.  
Kooperationen in der Landwirtschaft. In: Berichte über Landwirtschaft, Bd. 79, (2001), S. 375-398
- DÜSING, M.  
Milchabgabeverordnung – Ratgeber für Juristen und Landwirte. Verlag HLBS, Sankt Augustin 2005
- EBNETH, O.  
Mehrfahrenversicherung als Risiko-Management-Instrument für die deutsche Landwirtschaft. Masterarbeit Universität Göttingen 2003
- FALKINGER, A.  
Risikomanagement im strategischen Fit. Verlag Lang, Peter, Frankfurt/M. 2006
- FISCHER, P.; GREITEMEYER, T.; FREY, D.  
Entscheidungsverhalten, individuelles. In: SCHREYÖGG, G., V. WERDER, A. (Hrsg.), Handwörterbuch Unternehmensführung und Organisation. 4. Aufl., Schäffer-Poeschel, Stuttgart 2004, S. 239-247

- FLEISCHER, B.  
Agricultural Risk Management. Lynne Rienner Publishers,  
Boulder, London 1990
- GDV (Hrsg.):  
Naturkatastrophen und Tierseuchen in der Landwirtschaft  
versichern – Landwirtschaftliche Mehrgefahrenversicherungen  
in Deutschland. Gesamtverband der Deutschen  
Versicherungswirtschaft, Berlin 2001
- GERLACH, S.; SPILLER, A.; WOCKEN, C.  
Der Markt für Milch und Milcherzeugnisse. In: Agrarwirtschaft,  
55. Jg. (2005), H. 1, S. 35-48
- GLOY, D.  
Milchwirtschaft ohne Milchquote: Herausforderung für Landwir-  
te und Molkereien. Vortrag im Rahmen der 1. Göttinger Fach-  
tagung Milchwirtschaft, 01.12.2006
- GRIESEL, H.  
Personalmanagement in der Landwirtschaft. In: B&B Agrar, 56.  
Jg. (2003), H. 3, S. 83-87
- GUTER, S.  
Risikoverhalten und Massenmedien, Driesen, Taunusstein  
2007
- HAHN, D.; KRYSTEK, U.  
Risk Management. In: ARENTZEN, U. et al.: Gabler  
Wirtschaftslexikon. 14. Aufl., Gabler, Wiesbaden 1997, S.  
3279-3292
- HETZNER, E.  
Zum Ausgang der WTO-Verhandlungen – ein erster Kommen-  
tar, URL: <http://www.milchindustrie.de/>, Abrufdatum:  
11.08.2006
- HOFFMANN, K.  
Risk Management – Neue Wege der betrieblichen Risikopolitik.  
Verlag Versicherungswirtschaft, Karlsruhe 1985
- HOLLMANN-HESPOS, T.  
Risikomanagement im landwirtschaftlichen Betrieb – dargestellt  
anhand von Futterbaubetrieben in Niedersachsen. Masterarbeit  
Universität Göttingen 2003
- HUITH, M.; SICHLER, G.  
Betriebsmanagement für Landwirte – Existenzsicherung für  
Betriebe und Unternehmen. BLV Verlagsgesellschaft, München  
1996

- INDERHEES, P. G.  
Strategische Unternehmensführung landwirtschaftlicher Haupterwerbsbetriebe: Eine Untersuchung am Beispiel Nordrhein-Westfalens. Diss. Universität Göttingen 2007
- ISERMEYER, F.  
Chancen und Risiken der Milchproduktion in unterschiedlich großen Beständen. Arbeitsbericht Nr. 1/1993, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig 1993
- ISERMEYER, F.  
Mündliche Mitteilung vom 04.08.2006. Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig 2006
- ISERMEYER, F. et al.  
Analyse politischer Handlungsoptionen für den Milchmarkt – Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. Braunschweig, Kiel 2006
- KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A.  
Prospect Theory – An Analysis of Decision under Risk. In: *Econometrica*, 47. Jg. (1979), S. 263-291
- KIRCHNER, M.  
Risikomanagement – Problemaufriss und praktische Erfahrungen unter Einbeziehung eines sich ändernden unternehmerischen Umfeldes. Hampp, München, Mering 2002
- KÖHNE, M.  
Leitlinien für Betriebsentwicklungen. In: *Agrarwirtschaft*, 49. Jg. (2000), H. 11, S.1-3.
- LEHRNER, J.  
Notwendigkeit, Nutzen und Realisierbarkeit eines Risikomanagements in landwirtschaftlichen Betrieben. Wien 2002
- LIPS, M.; RIEDER, P.  
Die Abschaffung der Rohmilchquote in der EU – eine Simulation. In: *EuroChoices*, 5. Jg. (2006), H. 1, S. 30-31.
- LÜCK, W.; HUNECKE, J.  
Die Bedeutung des Risikomanagementsystems und des Überwachungssystems zur Sicherung der Überlebensfähigkeit von Unternehmen. In: *Die Steuerberatung*, 41. Jg. (1998), S. 513-519.
- MIKUS, B.; GÖTZE, U.  
Risikomanagement als Bestandteil des strategischen Managements. Göttingen 1999
- MIKUS, B.; GÖTZE, U.; HENSELMANN, K.  
Risikomanagement. Physika, Heidelberg 2001

- MILCH & MARKT  
Absicherung des Milchpreises durch die Intervention und Auszahlungspreis bei 3,7 % Fett und 3,4 % Eiweiß. URL: <http://www.milch-markt.de>, Abrufdatum: 24.06.2006a
- MILCH & MARKT  
EU-Garantiemengen (Milchquote). URL: <http://www.milch-markt.de>, Abrufdatum: 24.05.2006b
- MIRBACH, D.  
Wie Können Milchviehalter reagieren, welche Strategien verfolgen deutsche Spitzenbetriebe? In: DLG (Hrsg.): Mehr Markt für Landwirte, Konsequenzen und Strategien. DLG-Verlag, Frankfurt/M. 2005, S.109-116
- MUGLER, J.  
Risk Management. In: FARNY, D. et al. (Hrsg.): Handbuch der Versicherung. VVW Verlag, Karlsruhe 1988, S. 679-683
- MUßHOFF, O.; ODENING, M.; XU, W.  
Zur Bewertung von Wetterderivaten als innovative Risikomanagementinstrumente in der Landwirtschaft. In: Agrarwirtschaft, 54. Jg. (2005), S. 197-209
- ODENING, M.; MUßHOFF, O.  
Investitionsmanagement in der Landwirtschaft. AID-Heft Nr.1256, Bonn 2002
- ODENING, M.; MUßHOFF, O.; XU, W.  
Analysis of Rainfall Derivatives Using Daily Precipitation Models: Opportunities and Pitfalls. In: Agricultural Finance Review, 67. Jg. (2007), S. 135-156
- O. V.  
Jahresbericht 2001. Braunschweigische Landwirtschaftliche Sozialversicherungsträger et al., Hannover 2002
- PWC (Hrsg.)  
Unternehmensweites Risikomanagement – Maßnahmen zur Sicherung des Unternehmenserfolges. Frankfurt/M. 2000
- RICHARTS, E.  
Milchquote in Vergangenheit und Zukunft, Vortrag zum Thema: Milchquote – Fluch oder Segen, Konferenz des sächsischen Bauernverbandes, 2006
- RICHARTS, E.  
Anpassungsdruck. In: Neue Landwirtschaft, H. 4/2005, S. 91.
- SCHAPER, C.; BEITZEN-HEINEKE, C.; THEUVSEN, L.  
Finanzierung landwirtschaftlicher Biogasanlagen: Eine empirische Analyse. In: Tagungsband Mitteleuropäische Biomassekonferenz 2008, 16. bis 19.01.2008, Graz

- SCHMITT, W. M.; HOFFMANN, H.  
Betriebsgemeinschaften in der Milchviehhaltung in Süddeutschland: Ergebnisse einer Umfrage in Bayern und Baden-Württemberg. In: Berichte über Landwirtschaft, Bd. 75, (1997), S. 572-585
- SCHULTE, M.  
Bank Controlling II – Risikopolitik in Kreditinstituten. Bank-Akademie Verlag, Frankfurt/M. 1997
- SCHULZ, T.  
Risiko-Publizität – Formen der Darstellung von Marktrisiken im Jahresabschluß der Unternehmung. DUV, Wiesbaden 1996
- STARP, M.  
Integriertes Risikomanagement im landwirtschaftlichen Betrieb. Duncker & Humblot, Berlin 2006
- STATISTISCHES BUNDESAMT  
Statistisches Jahrbuch für Deutschland 2007. Wiesbaden 2007
- THEUVSEN, L.  
Pachtpreisanpassungsklauseln: Ein Beitrag zum Risikomanagement landwirtschaftlicher Betriebe? In: Agrarwirtschaft, 56. Jg. (2007) (im Druck)
- VEAUTHIER, A.; WINDHORST, H.-W.  
Betriebsgrößenstrukturen in der Erzeugung tierischer Nahrungsmittel. ISPA, Vechta 2007
- VOLBERDA, H. W.  
Building the Flexible Firm: How to Remain Competitive. Oxford University Press, Oxford 1998
- VON DAVIER, Z.; SCHAPER, C.; BAHRS, E.; THEUVSEN, L.  
Anreizsysteme für qualifizierte Fremdarbeitskräfte in landwirtschaftlichen Innovations- und Wachstumsprozessen. In: Landwirtschaftliche Rentenbank (Hrsg.): Organisatorische und technologische Innovationen in der Landwirtschaft, Band 21, Frankfurt/M. 2006, S. 11-56
- VOSS, J.; SPILLER, A.; ENNEKING, U.  
Bloß jeder Dritte ist dagegen. In: DLG-Mitteilungen, H. 3/2007, S. 76-79
- WOCKEN, C.; SPILLER, A.  
Gestaltung von Milchlieferverträgen: Strategien für die Molke-reiwirtschaft nach Auslaufen der Quote. In: THEUVSEN, L. (Hrsg.): Die Milchwirtschaft nach der Quote. Eul, Lohmar, Köln 2008 (im Druck)
- WOLKE, T.  
Risikomanagement. Oldenbourg, München, Wien 2007

- WOLF, K.; RUNZHEIMER, B.  
 Risikomanagement und KonTraG - Konzeption und Implementierung. Gabler, Wiesbaden 1999
- WOLL, A. (Hrsg.)  
 Wirtschaftslexikon. Oldenbourg, München, Wien 1993
- ZMP (Hrsg.)  
 ZMP-Jahresbericht 2006/2006 Milch, Prognose 2006: Wenig Preisspielraum nach oben. URL: <<http://www.zmp.de>, Abrufdatum: 13.08.2006a.
- ZMP (Hrsg.)  
 ZMP-Jahresbericht 2006/2006 Milch, Mehr Milch, sinkende Preise, URL: <<http://www.zmp.de>, Abrufdatum: 25.06.2006b.

### **Liste der Gesprächspartner**

- MAHER, J.  
 Risikomanagement in Milchviehbetrieben. TEAGASC, Irland 2007
- PETON, G.  
 Risikomanagement in Milchviehbetrieben. BTPL, Frankreich 2007
- RIJPMA, J.  
 Risikomanagement in Milchviehbetrieben. Alfa Advisors and Accountants, Niederlande 2007
- VAN DER MAAS, J.  
 Risikomanagement in Milchviehbetrieben. Bildungs- und Beratungszentrum Arenenberg, Schweiz 2007

### **Danksagung**

Wir bedanken uns für die freundliche Unterstützung bei allen Mitgliedern der AG Milchwirtschaft der Fakultät für Agrarwissenschaften der Georg-August-Universität Göttingen, insbesondere bei Henning Achilles, Friederike Bosse, Friederike Brennecke, Hauke Bronsema, Janna Denekas, Jörg Denekas, Johann Gerdes, Martin Grabow, Susanne Hebner, Prof. Dr. Folkhard Isermeyer, Dr. Bianca Lind, Gerd Mönch-Tegeder, Maria Näther, Katharina Saffran, Arndt Schaper, Prof. Dr. Henner Simianer, Anika Slabon, Elena Speckels, Christian Stefani, Nina Vialon, Jobst Volger, Marie von Meyer, Renke Wilken und Jan Wreesmann.



# Strategien zur Risikominimierung beim Betrieb von Biogasanlagen

Stefan Berenz, Günther Bochmann und Prof. Dr. Alois Heißenhuber

## Inhaltsverzeichnis

1	Problemstellung und Zielsetzung .....	186
2	Methodisches Vorgehen .....	187
2.1	Auswahl der Biogasanlagen .....	187
2.2	Identifikation der Einzelrisiken .....	188
2.3	Auswertung der Buchführungsergebnisse, des Betriebstagebuchs sowie der Befragungsergebnisse.....	189
2.4	Ergänzung und Validierung der Daten durch Analysen und Werte aus Regionalstatistiken .....	191
2.5	Ermittlung der Erfolgskennzahlen.....	194
2.6	Überprüfung der Stabilität des Gewinns .....	194
2.7	Erarbeiten der Liquiditätsentwicklung .....	195
2.8	Überprüfung der Planungsrechnung.....	195
3	Ergebnisse aus den Analysen .....	196
3.1	Kurzportraits zu den drei Biogasanlagen.....	196
3.2	Interne und externe Risiken der Biogasanlagen.....	199
3.3	Ökonomische Auswertung, Validierung und Ableitung der Erfolgskennzahlen .....	203
3.4	Die Stabilität der Gewinne .....	208
3.5	Die Liquiditätsentwicklungen mit Ausblick .....	211
3.6	Überprüfung einer Planungsrechnung.....	214
4	Handlungsempfehlungen .....	215
4.1	Für die Biogasanlagenbetreiber.....	216
4.2	Für die Beratung .....	217
4.3	Für Kreditgeber .....	218
4.4	Für die Forschung bzw. deren Auftraggeber .....	218
5	Zusammenfassung .....	220
6	Literaturverzeichnis .....	222

# Strategien zur Risikominimierung beim Betrieb von Biogasanlagen

## 1 Problemstellung und Zielsetzung

Mit der Novellierung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) im August 2004 erfuhr die Biogas-Szene einen regelrechten Boom. Die im EEG festgelegten politischen Rahmenbedingungen motivierten nicht nur zahlreiche Landwirte, in eine Biogasanlage zu investieren. Der Bonus für die ausschließliche Verwendung von Nachwachsenden Rohstoffen führte zu einer starken Konzentration auf das Substrat Silomais. Darüber hinaus ging und geht die Entwicklung hin zu immer größeren Anlagen mit entsprechender Substratnachfrage.

Viele Landwirte nennen sich nun Energiewirte. Diese Landwirte verfügen in der Regel über umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in der pflanzenbaulichen und tierischen Produktion, haben aber wenige Erfahrungen mit Prozessbiologie sowie Verfahrenstechnik bei Biogasanlagen. Auf professionelle Hilfe im Bereich der Prozessanalysen wird häufig verzichtet, um sich die entsprechenden Kosten zu sparen. Die oft geringen Kenntnisse über den Prozess sowie die hohen Faktoransprüche an Kapital (größtenteils Fremdkapital) und landwirtschaftliche Fläche bergen immense Risiken für die Sicherung der Liquidität und somit für einen langfristig abgesicherten Erfolg. Die Vielzahl derzeit verfügbarer Informationen in der Fachliteratur und Fachpresse haben eher allgemeinen Charakter. Die intensive Auseinandersetzung mit einzelnen Risiken sowie mit den Interaktionen und Gewichtungen der Risiken fehlt bisher.

Ziel dieser Studie ist, anhand ausgewählter Biogasanlagen die einzelnen ökonomischen Risiken von der Planung der Biogasanlage über die Inbetriebnahme bis zum langjährigen Betrieb im ersten Schritt zu identifizieren. In einem zweiten Schritt sollen diese Einzelrisiken quantifiziert, d. h. mit dem Einzelrisikopotenzial gewichtet werden.

Aus den Ergebnissen dieser Studie werden fundierte Erkenntnisse über die Abweichung von der geplanten Situation zur tatsächlich realisierten Situation abgeleitet (Soll-Ist-Vergleich). Ein weiterer Schwerpunkt liegt im Herausarbeiten einer Rangfolge der Risikofaktoren sowie Handlungsanweisungen zur Reduzierung der einzelnen Risiken inklusive einer entsprechenden ökonomischen Analyse der vorgeschlagenen Maßnahmen (Kosten-Nutzen-Analyse).

## 2 Methodisches Vorgehen

Nach der Auswahl dreier Biogasanlagen folgte eine Vor-Ort Besichtigung der Anlagen im Herbst 2007. Zu diesem Zeitpunkt sollten Silagen von zwei Ernten vorliegen. Darüber hinaus konnten zumindest die vorläufigen Jahresabschlüsse bis zum Wirtschaftsjahr 2006 eingesehen werden, welche eine Datengrundlage für die betriebswirtschaftliche Analysen darstellen. Neben der Einsicht in die Jahresabschlüsse wurden im Gespräch wesentliche Merkmale der Biogasanlage sowie die Abläufe erfragt und dokumentiert.

### 2.1 Auswahl der Biogasanlagen

Die Auswahlkriterien für die Biogasanlagen wurden schon bei der Initiierung des Forschungsvorhabens formuliert. Tabelle 1 zeigt die Liste der Kriterien sowie deren Erfüllungsgrad durch die Biogasanlagen.

*Tabelle 1: Gewünschte und tatsächlich erfüllte Kriterien der beteiligten Biogasanlagen*

<b>Kriterium</b>	<b>Anlage 1</b>	<b>Anlage 2</b>	<b>Anlage 3</b>
Bereitschaft zur Teilnahme	JA	JA	JA
Anlage aus „einem Guss“ (keine iterativen Erweiterungen)	JA	JA	NEIN
Ausführliche Planungsunterlagen verfügbar	JA	NEIN	NEIN
Wiegeeinrichtung an der Substrateinbringung	JA	NEIN	NEIN
Vorrichtungen zum Ziehen von Proben aus den Gär- und Lagerbehältern	JA	JA	JA
Betreuung in Form von Prozessanalysen	JA	z. T.	z. T.
Führen eines Betriebstagebuches	JA	z. T.	z. T.
Fuhrwerkswaage in vertretbarer Nähe zum Silolager	JA	NEIN	NEIN
Stark ausgeprägte Konkurrenzsituation um landwirtschaftliche Flächen	NEIN	JA	JA
Regionale Einordnung	Region 1	Region 2	Region 2

Quelle: eigene Darstellung

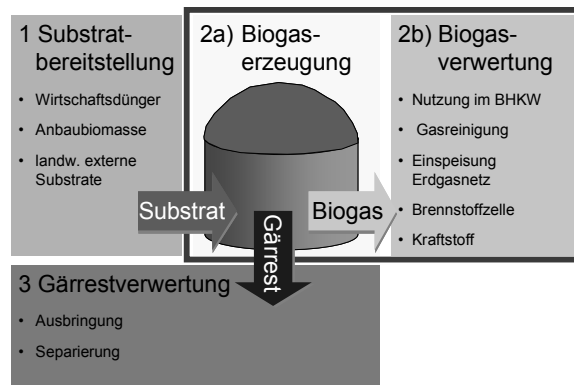
Darüber hinaus sollten die Biogasanlagen in vertretbarer Entfernung zur TU München in Freising-Weihenstephan liegen, um den Aufwand für die Vor-Ort Besichtigungen in einem akzeptablen Rahmen zu halten. Eine Anlage befin-

det sich in einer reinen Ackerbauregion (Region 1). Die beiden anderen Anlagen befinden sich in einer Gegend mit überwiegend Futterbau (Region 2).

## 2.2 Identifikation der Einzelrisiken

Die Abläufe der Biogasanlagen werden zunächst analog der Darstellung in Abbildung 1 in ihre vier Hauptphasen zerlegt. In jeder dieser Phasen wirken spezifische Risiken, auf welche im Weiteren genauer eingegangen wird.

Abbildung 1: Die vier Hauptphasen des Biogasprozesses



Quelle: eigene Darstellung

Diese Zerlegung der Biogasanlage in Gaserzeugung und Gasverwertung ist die logische Konsequenz aus mehreren Möglichkeiten, Biogas als Energieträger einzusetzen. Derzeit wird vor allem die Biogasverstromung praktiziert, weil hierzu das Erneuerbare-Energien-Gesetz eine langfristig abgesicherte Vergütung garantiert. Aktuelle Biogasgroßprojekte beschäftigen sich mit der Biogasreinigung auf Erdgasqualität und Einspeisung ins Erdgasnetz. Darüber hinaus ist seit kurzem eine steuerliche Abgrenzung innerhalb der Biogasanlage notwendig. Die Gaserzeugung kann weiterhin landwirtschaftlich sein, während zumindest die Gasverwertung nun als gewerblich zu behandeln ist. Aufgrund der bisher am stärksten verbreiteten Biogas-Verstromung soll diese auch Gegenstand der Untersuchungen sein.

Es lassen sich zu jeder der vier Hauptphasen interne und externe Risikobereiche zuordnen (Tabelle 2). Dabei existieren jeweils einzelne externe Risiken, die nicht unmittelbar beeinflusst werden können, sowie interne Risiken, die durch die Fähigkeiten sowie gezielte Aktivitäten des Biogasanlagenbetreibers gemindert werden können.

*Tabelle 2: Interne und externe Risiken zu den vier Phasen des Biogasprozesses*

<b>Phase</b>	<b>interne Risiken</b>	<b>externe Risiken</b>
Substrat- bereitstellung	Schlagkraft der Mechanisierung / Terminkosten, Entfernungen, Qualität der Lagerung / Verluste	Witterung: Erträge und Qualitäten, Verhältnisse der Infrastruktur, Preisniveaus konkurrierender Kulturen, Pachtpreisniveau
Biogas- erzeugung	Rationsgestaltung, Ausnutzung der Gaspotenziale der Substrate	Zuverlässigkeit der Anlage, v. a. Substrateintrag, Pumpen und Rührwerke
Biogas- verwertung	realisierte Nutzungsgrade, Störungen, Bedienungsfehler	Kulanzen, Ansprüche des Energieversorgungs- unternehmens
Gärrest- verwertung	Nährstoffausnutzung = Einsparungspotenzial mineralischer Dünger	Einschränkungen der Gärrestausrückführung

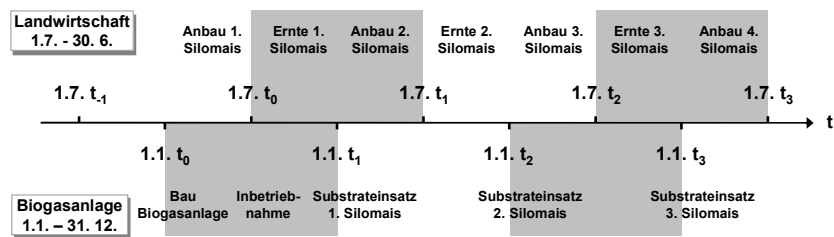
Quelle: eigene Darstellung

Einen wesentlichen Risikopool stellt die gesamte Verfahrenskette der Substratbereitstellung von der Aussaat bis hin zur Einbringung in den Fermenter dar. Gerade die Bereitstellung von auf landwirtschaftlichen Nutzflächen speziell angebauten Kulturen als Gärsubstrate birgt eine Reihe von Risiken, die es zu quantifizieren gilt. Darüber hinaus werden die üblichen Betriebsstörungen, deren Ursachen sowie die Dauer zur Behebung von den Betreibern erfragt.

### 2.3 Auswertung der Buchführungsergebnisse, des Betriebstagebuchs sowie der Befragungsergebnisse

Die ökonomischen Auswertungen erfolgen als IST-Kosten-Leistungs-Rechnung analog der DLG Betriebszweigabrechnung für Biogasanlagen (JOCHIMSEN et al., 2006) auf Basis der Buchführungsergebnisse zuzüglich vorhandener Daten aus Schlagkarteien, Betriebstagebüchern sowie verbaler Auskünfte durch die Betreiber. Durch die häufig praktizierte rechtliche Trennung von Landwirtschaft und Biogasanlage sowie den voneinander abweichenden Zeiträumen der zugehörigen Wirtschaftsjahre ergeben sich entsprechende Abrechnungs- und Auswertungsprobleme, deren Zusammenhänge in Abbildung 2 näher erläutert werden.

Abbildung 2: Abrechnungsproblematik von Biogasanlagen im speziellen bezüglich Ermittlung der tatsächlichen Substratkosten



Zur Erklärung:

1. Silomais: Anbau = Aufwand im  $WJ_{LW}(t_i)$

Ernte = Aufwand im  $WJ_{LW}(t_i)$

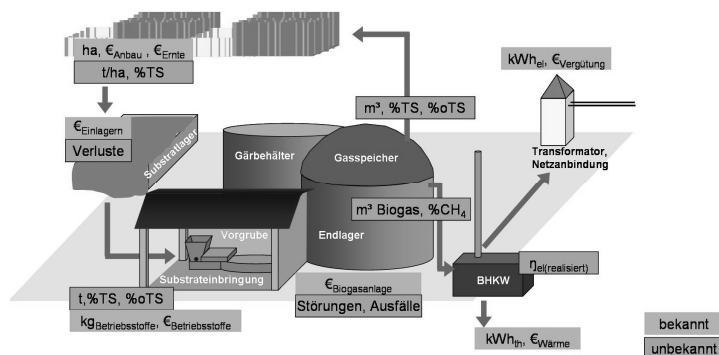
Verbrauch = Aufwand im  $WJ_{BA}(t_0 - t_i)$ , zur Vereinfachung Aufwand im  $WJ_{BA}(t_i)$

Abkürzungen: WJ: Wirtschaftsjahr, LW: Landwirtschaft, BA: Biogasanlage

Quelle: eigene Darstellung

Zur Ergänzung und Absicherung der ökonomischen Auswertungen sowie zur Ermittlung der einzelnen Risikopotenziale erfolgt neben der Erfassung der relevanten geldmäßigen Parameter eine Erfassung der wesentlichen qualitativen und nichtmonetären quantitativen Parameter entlang des Biogasprozesses. Abbildung 3 verdeutlicht die einzelnen „Messstellen“ entlang des kompletten Stranges des Biogasprozesses.

Abbildung 3: Aus der Buchführung bekannte bzw. ableitbare und unbekannte Parameter entlang des Biogasprozesses



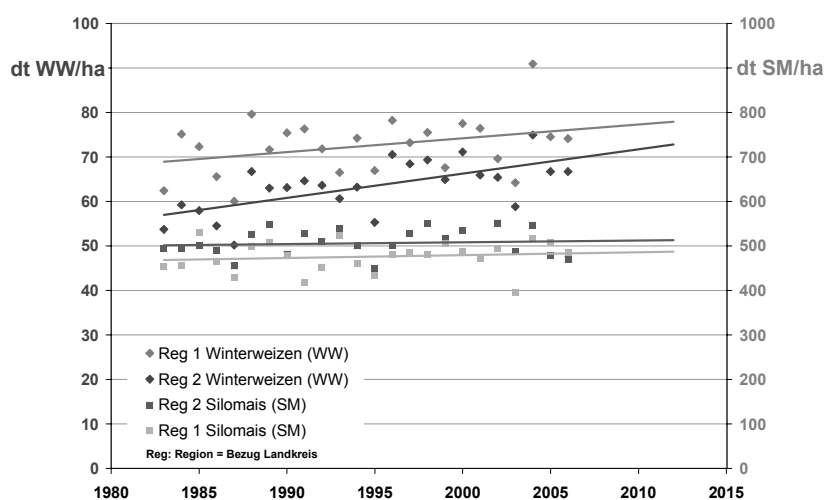
Quelle: eigene Darstellung

Nicht aus der Buchführung ableitbare Werte werden, soweit vorhanden, aus Betriebstagebüchern, Aufzeichnungen, Analyseprotokollen sowie den verbalen Auskünften zusammengetragen.

## 2.4 Ergänzung und Validierung der Daten durch Analysen und Werte aus Regionalstatistiken

Die Angaben des Landwirts und Biogasanlagenbetreibers werden durch die Auswertung verfügbarer Regionalstatistiken, z.B. zu ortsüblichen Erträgen und Qualitäten der Jahrgänge sowie durch Angaben aus einschlägiger Literatur bzgl. der Biogas-Parameter überprüft und risikoanalytisch bewertet. Bei fehlender exakter Ertragserfassung der Kulturen, werden die Daten aus der Regionalstatistik direkt herangezogen, um die lokalen Ertragsvariabilitäten als Risikofaktor ableiten zu können. Abbildung 4 zeigt die Ertragsentwicklung der Kulturen Winterweizen und Silomais für die beiden betrachteten Regionen (Landkreise).

Abbildung 4: Tatsächliche sowie Trenderträge von Winterweizen und Silomais der beiden Landkreise der Biogasanlagen

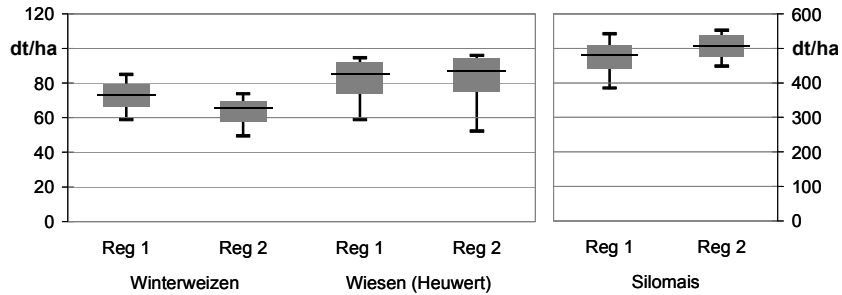


Quelle: eigene Darstellung nach BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK UND DATENVERARBEITUNG, 2007

Es wird aus Abbildung 4 anhand der Trendlinien deutlich, dass im Durchschnitt jährlich mit einem Ertragszuwachs zu rechnen ist. Dies ist auf spezifische Eigenschaften neuer Sorten sowie spezielle pflanzenbauliche Maßnahmen zurückzuführen. Werden die Ertragsdaten bereinigt um diese genannte, den Ertrag steigernde Komponente, so verbleibt die Variabilitätskomponente, die die Standorteigenschaften bezüglich Wachstumsbedingungen (Witterung = Niederschlagsverteilung, Temperaturverlauf) sowie Bewirtschaftungserfolge des Landwirts beschreibt. Schon aus den Punktwolken in Abbildung 3 lassen sich erhebliche Ertragsschwankungen unabhängig von der durchschnittlichen

lichen jährlichen Ertragssteigerung erahnen. Durch eine Bereinigung der Ertragsdaten von Winterweizen, Silomais und Grünland (dargestellt als Heuwert) um die Ertragssteigerungskomponente sowie Normierung auf das Erntejahr 2006 ergeben sich die Boxplots, dargestellt in Abbildung 5.

Abbildung 5: Ertragsvariabilitäten ausgewählter Kulturen in den beiden betrachteten Regionen



Bezugsjahr 2006, Datenbasis 1983 bis 2006, bereinigt um sortenspezifische Ertragssteigerungen zur Darstellung der standortspezifischen Variabilitäten. Dargestellt im Boxplot von unten nach oben: minimaler beobachteter Wert, Erwartungswert minus Standardabweichung, Median, Erwartungswert plus Standardabweichung, maximaler beobachteter Wert.

Quelle: eigene Berechnungen nach BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK UND DATENVERARBEITUNG, 2007

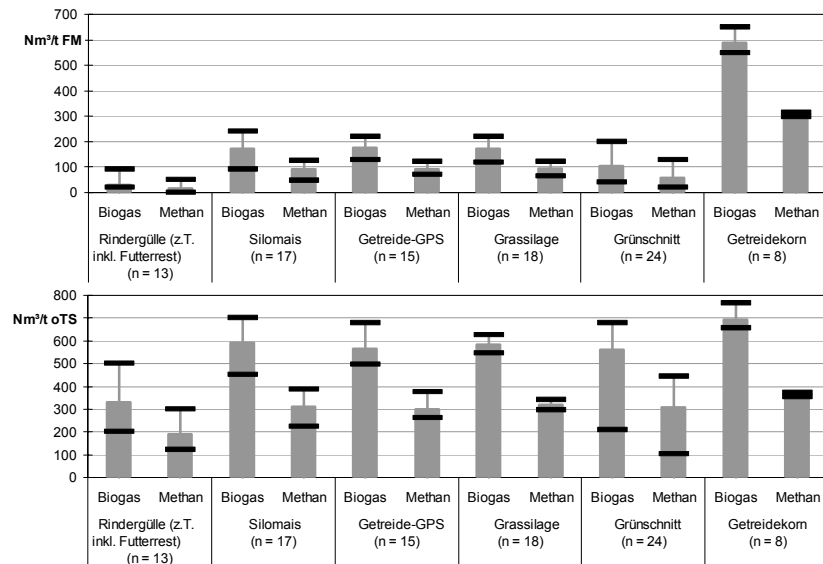
Nach der Substratbereitstellung im Herbst folgt der Lagerungsprozess, dem gerade bei Biogasanlagen aufgrund der großen bewegten Massen häufig wenig Beachtung geschenkt wird. In Abhängigkeit vom Ernte- und Einlagerungsmanagement bis hin zur Siloraumgestaltung und Qualität der Abdeckung lassen sich unterschiedlichste Verlustraten der eingelagerten Silagen ableiten (BUNDESARBEITSKREIS FUTTERKONSERVIERUNG, 2006, S. 50 ff., NUßBAUM 2007).

Zur Quantifizierung des Biogaspotenzials, das mit dem Substrateintrag in den Fermenter gegeben wird, werden zum einen die eingetragenen Massen sowie die zugehörigen Qualitätsparameter benötigt. Bei vorliegenden Fütterungsprotokollen werden diese zur Auswertung herangezogen. Fehlen diese, so muss mit entsprechenden Fehlerbereichen eine Massenschätzung vorgenommen werden. Die Substratqualität wird aus vorliegenden Analyseprotokollen sowie aus eigens durchgeführten Analysen quantifiziert. Bei der Vor-Ort-Besichtigung der Anlagen wurden Silagen beprobt und von Günther Bochmann am Lehrstuhl für Rohstoff- und Energietechnologie der Technischen Universität München in Freising-Weihenstephan laborchemisch untersucht, um daraus die entsprechenden Biogaspotenziale abzuleiten. Literaturdaten bzw. die in den Planungsrechnungen verwendeten Daten bilden die Referenzen zum Vergleich sowie als Interpretationshilfe. Abbildung 6 zeigt eine Aus-



wertung von Literaturdaten zu den meist verwendeten Substraten in den Biogasanlagen.

Abbildung 6: Spezifische Biogas- und Methanausbeuten ausgewählter Substrate bezogen je Tonne Frischmasse sowie bezogen je Tonne organischer Trockensubstanz



Dargestellt von unten nach oben: minimaler angegebener Wert, Mittelwert, maximaler angegebener Wert.  
n: Anzahl der Datensätze je Substratart.

Quelle: eigene Darstellung nach BASERGA 1998; FNR 2006; KTBL 2005; LFL 2004a

Der Literaturüberblick zur Biogas- bzw. Methanausbeute der ausgewählten Substrate zeigt deutliche Unterschiede innerhalb einer Substratart. Daraus wird deutlich, dass eine aussagekräftige Biogaspotenzialanalyse allein mittels Massenbilanz der Substrate nicht durchführbar ist. Diese Literaturdaten finden Verwendung bei den Analysen, wenn Analysedaten fehlen. Darüber hinaus dienen die Abweichungsbeträge als Unsicherheitsfaktoren für die Risikoanalysen zur Ableitung der Stabilität von Gewinn und weiteren ökonomischen Kennzahlen.

Durch eine Überprüfung der vom Energieversorgungsunternehmen abgerechneten Strommenge sowie der eingesetzten Substrate mit ihren spezifischen Gasausbeuten bzw. dem tatsächlich gemessenen Biogasertrag wird die Effizienz, ausgedrückt als elektrischer Nutzungsgrad, des BHKW's ermittelt und mit den vorhandenen Herstellerangaben zum Wirkungsgrad vergli-

chen. Literaturdaten der FNR (2006) sowie der ASUE (2005) dienen zur Validierung.

## 2.5 Ermittlung der Erfolgskennzahlen

Die Ermittlung der Erfolgskennzahlen „Gewinn des Betriebszweiges“ sowie „kalkulatorisches Betriebszweigergebnis“ erfolgt nach den Vorschriften der Betriebszweigabrechnung der DLG (DLG, 2004; JOCHIMSEN et. al., 2006) für jedes Betrachtungsjahr einzeln. Hierbei werden zunächst die einzelnen Substrate soweit möglich mittels Betriebszweigabrechnung analysiert. Die daraus resultierenden Daten zur Substratbereitstellung gehen dann ein in die Betriebszweigabrechnung Biogasanlage. Bei tatsächlichen Verkaufsereignissen zwischen dem landwirtschaftlichen Betrieb des Biogasanlagenbetreibers und der Biogasanlage werden die realisierten Gewinne bzw. Verluste der Substratbereitstellung als Verrechnungswerte an die Biogasanlage weitergegeben. Dabei wird eine möglichst genaue Zuordnung der tatsächlich angefallenen Kosten zum Betrachtungszeitraum der Biogasanlage analog der Darstellung in Abbildung 2 angestrebt.

Die aus den Ergänzungsdaten abgeleiteten Kennzahlen der Betriebszweigabrechnung liefern darüber hinaus zusätzliche Hinweise bezüglich erreichter Effizienzen sowie existierender Schwachstellen im Biogasprozess.

## 2.6 Überprüfung der Stabilität des Gewinns

Aus den gesamten verfügbaren Informationen wird zu jeder Biogasanlage eine Biogasgleichung modelliert. Die Gleichungen für die Zielgrößen enthalten alle relevanten Parameter des Biogasprozesses. Die mit Risiken behafteten Parameter entlang des Biogasprozesses, die entweder durch fehlende Messungen und Analysen nicht bekannt bzw. nicht beeinflussbar sind, werden mit ihren entsprechenden Verteilungsfunktionen versehen (vgl. Abbildung 3 und Abbildung 5). Als zentrale Methode zur Überprüfung der Stabilität der ermittelten Gewinne sowie zur Ableitung der Stabilität von Gewinnprognosen dient die Monte-Carlo-Simulation. Mit einer ausreichenden Anzahl an Simulationsläufen wird zunächst die Varianz ökonomischer Zielgrößen, wie z.B. des Gewinns, ermittelt. In einem zweiten Schritt gilt es dann, durch eine ceteris paribus Simulation die Auswirkungen einzelner unsicherer Parameter zu bestimmen. Aus der daraus ableitbaren Gewichtung bzw. Hierarchie der Einzelrisiken werden schließlich Handlungsempfehlungen entwickelt, die zu einer Risikominimierung beitragen können.

## 2.7 Erarbeiten der Liquiditätsentwicklung

Neben der risikoanalytischen Betrachtung bezüglich verschiedenster Biogasprozessparameter erfolgt eine intensive Auseinandersetzung mit der potenziellen Liquiditätsentwicklung der Biogasanlagen. Abweichend zur Vollkostenanalyse zur Ermittlung der Erfolge der Biogasanlagenbetreiber werden bei der Liquiditätsanalyse die tatsächlichen Zahlungsströme betrachtet. Umfang und Ausgestaltung der Darlehen hinsichtlich Fristigkeit bzw. Rückzahlungsmodalitäten haben einen großen Einfluss auf die Liquidität. Darüber hinaus ergeben sich Unterschiede hinsichtlich Liquiditätsreserven je nach Art der Substratversorgung von eigenen Flächen, zugepachteten Flächen oder jährlichem Zukauf der Substrate. Gerade die Bezugspreise für Substrate landwirtschaftlicher Herkunft werden sich an alternativen Marktkulturen wie Weizen oder Raps orientieren, wobei die Substratkosten bei den Bereitstellungskosten für elektrischen Strom aus Biogas die größte Position einnehmen. Ebenso bestimmt die Arbeitsverfassung, also ob familieneigene Arbeitskräfte oder Lohnarbeitskräfte eingesetzt werden, über die Zahlungsfähigkeit. Eine Saldierung über die Betrachtungszeiträume hinweg soll auf gegebenenfalls auftretende Liquiditätslücken hinweisen sowie die Möglichkeiten und Grenzen der Aufrechterhaltung der Zahlungsfähigkeit aufzeigen.

Im Rahmen der Liquiditätsanalyse werden mittels verschiedener Szenarien bezüglich der Substratkosten die ökonomischen Grenzen der Biogaserzeugung und -verwertung ermittelt und aufgezeigt.

## 2.8 Überprüfung der Planungsrechnung

Abschließend soll anhand eines Vergleichs der ursprünglichen Planungsunterlagen des Planungsbüros bzw. des Anlagenherstellers mit den realisierten Ergebnissen überprüft werden, wie realistisch die ursprünglichen Annahmen für die einzelnen Prozessparameter sowie die Kostenprognosen in der Planungsphase waren. Die Basis des Vergleichs stellen die vorliegenden Planungsunterlagen dar, welche die Entscheidungsgrundlage für die Investition darstellten. Bei Abweichungen der realisierten Werte von den Werten der ursprünglichen Planungsrechnung werden die Ursachen eruiert und in ihrem Ausmaß sowie ihrem Einfluss quantifiziert.

### 3 Ergebnisse aus den Analysen

Die folgenden Ergebnisse wurden aus den innerhalb eines Vormittags je Biogasanlage gesammelten Daten und Informationen abgeleitet. Dieser Zeitrahmen erschien den Befragten schon bei der ersten Kontaktaufnahme akzeptabel, was sich durch die Bereitschaft der Teilnahme sowie die ungestörte Zeit während der Datenaufnahme bestätigte. Neben der Besichtigung der Biogasanlage sowie der Substratlager nicht nur zum Ziehen von Silageproben wurden vorliegende Unterlagen eingesehen sowie Zusammenhänge, Kennzahlen und Einschätzungen abgefragt. Alle Anlagenbetreiber wurden im Voraus telefonisch informiert und konnten sich somit vorbereiten und ihre Unterlagen in greifbare Nähe legen. Die Ergebnisse dokumentieren somit gewissermaßen auch den Überblick sowie die Griffbereitschaft der wesentlichen Dokumente, die die Abläufe, Geld- und Massenströme der Biogasanlagen enthalten.

#### 3.1 Kurzportraits zu den drei Biogasanlagen

Der Betrachtungszeitraum umfasst den Zeitpunkt der Inbetriebnahme bis zum Ende des Jahres 2006. Die Inbetriebnahme der Anlagen 1 und 2 im Dezember 2004 ist zurückzuführen auf die Motivation, sich einen noch nicht durch die im EEG verankerte Degression betroffenen Vergütungssatz für den eingespeisten elektrischen Strom zu sichern. Es wurden im Jahr 2004 kaum nennenswerte Strommengen eingespeist, die tatsächliche Phase der Inbetriebnahme sowie des so genannten Hochfahrens reichte weit in das Jahr 2005 hinein. Damit stellt 2006 das erste tatsächlich auswertbare Jahr unter angestrebtem Vollastbetrieb dar. Der Betreiber der Anlage 3 beschäftigte sich schon geraume Zeit mit der Biogaserzeugung. Besuche auf Fachtagungen mündeten in der intensiven Auseinandersetzung mit einer Biogasanlage auf dem eigenen Betrieb seit dem Jahr 2000. Im Frühjahr 2003, als eine EEG-Novellierung noch nicht vorhersehbar war, fiel schon die Entscheidung für den Bau einer Biogasanlage mit einer installierten elektrischen Leistung von 135 kW. Durch die während des Baues aufkommende EEG-Novellierung verschob sich die Inbetriebnahme auf August 2004, um den nun höheren Vergütungssatz beanspruchen zu können. Im Mai 2005 folgte die Installation eines zweiten 135 kW Gas-Otto-BHKW's, wodurch mit den bestehenden Fermentern die Gasversorgung nur schwer zu bewerkstelligen war. Deswegen entschloss sich der Betreiber der Anlage 3 schließlich, mit einem weiteren Fermenter das Gärvolumen zu verdoppeln. Tabelle 3 enthält die Informationen zum Stand der Biogasanlagen Ende des Jahres 2006.

Alle drei Biogasanlagen verwenden ausschließlich Substrate landwirtschaftlicher Herkunft, um den NawaRo-Bonus nach EEG in Anspruch nehmen zu können, und verwerten das erzeugte Biogas in Gas-Otto-Motoren.

Tabelle 3: Kurzprofile der drei analysierten Biogasanlagen

Bezeichnung	Einheit	Anlage 1	Anlage 2	Anlage 3
Inbetriebnahme		Dez 2004	Dez 2004	Aug 2004
installierte el. Leistung	kW <sub>el</sub>	536	290	270
Faulraumvolumen inkl. Anmischbehälter und abgedecktem Endlager	m <sup>3</sup>	3.800	6.850	4.000
spezifische Anschaffungskosten	€/kW <sub>el</sub>	4.100	4.150	2.250
Gülle als Gärsubstrat		unregelmäßig	regelmäßig	keine Gülle
Silagen als Gärsubstrat		verschiedene	Mais, Grassilage	v. a. Mais
Hochenergiesubstrate		Getreide	keine	kaum

Quelle: eigene Darstellung

Bezüglich des Anlagenmanagements unterscheiden sich die drei Biogasanlagen erheblich. Anlage 1 wird unter der Verantwortung des Geschäftsführers mehrerer Unternehmensbereiche von einem landwirtschaftlichen Betriebsleiter, dem die Bewirtschaftung von rund 600 Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche unterstellt ist, sowie einer speziell für den Betrieb der Biogasanlage angestellten Person geführt. Die Anlagen 2 und 3 werden jeweils allein vom Landwirt betrieben. Die Arbeitsteiligkeit von Anlage 1 hat den Vorteil höherer Flexibilität, v. a. bei unerwartetem Ausfall einer Arbeitskraft. Dem steht jedoch der Nachteil unterbrochener Informationsflüsse gegenüber, wodurch rückkoppelnde Prozesse bezüglich aufgedeckter Schwachstellen sowie deren Behebung erschwert werden. Bei Alleinbetrieb der Anlage hat der Betreiber umfassende Kenntnis über alle Teilbereiche, wodurch flexibel reagiert werden kann. Bei plötzlichem Ausfall dieser Person sind die Folgen für die Aufrechterhaltung des Betriebes der Biogasanlage kaum fassbar. Folgende Tabelle 4 zeigt das Anlagenmanagement sowie die einzelnen „Messstellen“ für ein Controlling für die drei Biogasanlagen auf.

Im Bereich der Substratbereitstellung fällt auf, dass bei keiner der drei Biogasanlagen eine exakte Ertragsmessung hinsichtlich des Masseertrages je Flächeneinheit sowie Qualität des Erntegutes stattfindet. Dabei wird lediglich bei Anlage 1 die Substratbereitstellung ausschließlich auf eigenen Flächen bewerkstelligt. Der Betreiber von Anlage 2 pachtet in nennenswertem Umfang landwirtschaftliche Flächen zu und kauft, wie auch bei Anlage 3, jährlich in großem Umfang Anbaubiomasse stehend ab Feld zu. Nach Aus-

kunft der Anlagenbetreiber ist die jeweilige Schlagkraft des Erntesystems auf die Einlagerungskapazität abgestimmt, die Schläge zur Substratbereitstellung befinden sich in vertretbarer Entfernung zur Biogasanlage. Schon durch die Einlagerung wird eine hohe Silier- und somit Silagequalität angestrebt. Dies zeigt sich auch an der Siloraumgestaltung. Es werden ausschließlich betonierte Fahrsilos mit Seitenwänden verwendet, welche eine weitgehende Verdichtung der gesamten Silofüllung ermöglichen. Die bei allen drei Biogasanlagen praktizierte Folienabdeckung der Silos soll die Verluste während der Lagerung möglichst gering halten.

*Tabelle 4: Anlagenmanagement und Controlling der drei analysierten Biogasanlagen*

Bezeichnung	Anlage 1	Anlage 2	Anlage 3
Substrateinlagerung	Schätzung	Schätzung	Schätzung
Siliermanagement	abgestimmt <sup>1)</sup> , Folienabdeckung	abgestimmt <sup>1)</sup> , Folienabdeckung	abgestimmt <sup>1)</sup> , Folienabdeckung
Substrateintrag	Wiegung	Schätzung	Schätzung
Gärprozessüberwachung	pH, FOS/TAC wöchentlich	pH, Fettsäuren monatlich	pH, Fettsäuren 4-monatlich
Biogas			
Quantität	Erfassung	keine Erfassung	keine Erfassung
Qualität	CH <sub>4</sub> , S kontinuierlich	CH <sub>4</sub> , S monatlich	CH <sub>4</sub> , S 2-wöchig
Stromerzeugung	keine Erfassung	keine Erfassung	keine Erfassung
Stromeinspeisung	Zähler EVU <sup>2)</sup>	Zähler EVU <sup>2)</sup>	Zähler EVU <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> bedeutet, dass die Anzahl der Walzschlepper zur Einlagerung der Silagen auf die Kapazität bzw. Häckselleistung des Häckslers abgestimmt ist

<sup>2)</sup> EVU: Energieversorgungsunternehmen

Quelle: eigene Darstellung

Der Substrateintrag in die Fermenter der Biogasanlagen wird lediglich bei Anlage 1 gewogen. Den Autoren liegt ein ausführliches Substrateintragungsprotokoll vor. Bei den Anlagen 2 und 3 erfolgt der Substrateintrag nach Gefühl, die eingesetzten Massen werden z. B. anhand von Radladerschaufelzählung oder Volumenabschätzung des Silos ermittelt. Die Höhe der Substratgabe orientiert sich u. a. am Füllstand des Gasspeichers sowie der Auslastung der BHKW's. Durch vergleichsweise seltene Analysen des Gärprozesses sowie des Biogases dürfen keine extremen Substratwechsel vorgenommen werden, die die Gärbiologie beeinträchtigen könnten. Lediglich Anlage 1 erfasst die Biogasproduktion hinsichtlich Masse und Methangehalt kontinuierlich. Bei den Anlagen 2 und 3 werden lediglich punktuelle Messungen bezüglich des Methangehaltes vorgenommen. Bei der Erfassung des erzeugten elektrischen Stromes wird auf die Messtechnik sowie die Abrech-

nungen der Energieversorger vertraut. Inwieweit diese geschilderten Vorgehensweisen Risiken bergen, wird im Folgenden näher erläutert.

### 3.2 Interne und externe Risiken der Biogasanlagen

Aufgrund der langen Prozesskette vom Biomasseanbau bis hin zur Einspeisung von elektrischem Strom in das öffentliche Stromnetz existiert eine Vielzahl von Risiken, die an den unterschiedlichsten Stellen der Prozesskette in unterschiedlichem Maße wirken können. Risiken ergeben sich durch Aktivitäten bzw. auch durch die Unterlassung gewisser Aktivitäten. Die internen Risiken können dabei vom Betreiber selbst beeinflusst werden, während sich die externen Risiken durch die nicht beeinflussbaren Rahmenbedingungen ergeben. In Tabelle 5 sind einzelne Risiken lokalisiert und hinsichtlich ihrer Risikoausprägung bei den drei analysierten Biogasanlagen dokumentiert. Datengrundlage für die Risikobewertung waren die persönlichen direkten und indirekten Informationen seitens der Biogasanlagenbetreiber. So wurden Risikobereiche z. B. entlang der Substratbereitstellungskette direkt abgefragt. Indirekte Informationen ergaben sich durch das Vorhandensein bzw. eben das Nichtvorhandensein gewisser Informationen.

Tabelle 5: Interne und externe Risiken der drei analysierten Biogasanlagen

Phasen im Biogasprozess	interne Risiken	Anlagen			externe Risiken	Anlagen		
		1	2	3		1	2	3
Substratbereitstellung	Schlagkraft	+	+	+	Ertragsvariabilität	o	o	o
	Entfernungen	+	+	+	Infrastruktur	+	+	+
	Einlagerung	+	+	+	Preise Marktfrüchte	o	-	-
	Lagerverluste	o	o	o	Pachtpreisniveau	o	-	o
Biogas-erzeugung	Rationsgestaltung	-	+	o	Zuverlässigkeit Anlage			
	Überwachung	o	-	-	Substrateintrag	-	o	-
	Ausnutzung				Pumpen u.			
	Gaspotenzial	o	?	?	Rührwerke	o	+	o
Biogas-verwertung	Nutzungsgrade	o	?	?	BHKW's	o	o	o
	Störungen	o	o	o	Verhalten EVU's	o	o	-
Gärrest-verwertung	Einsparung min. Dünger	+	o	+	Einschränkungen	o	o	o

**Legende:** - hohes Risiko, o geringes Risiko, + kein Risiko, ? nicht ermittelbar wegen fehlender Daten

**Abkürzungen:** EVU: Energieversorgungsunternehmen, min.: mineralisch

Quelle: eigene Darstellung

Die Höhe des Einzelrisikos wird mittels einer dreistufigen Skala von hohem über geringem bis hin zu keinem Risiko ausgedrückt. Fehlende Information zur Quantifizierung des Risikos implementiert grundsätzlich Unsicherhei-

ten, die das Risiko erhöhen. Der Begriff Risiko versteht sich hier also weniger als Maß der Abweichung vom Optimalergebnis als viel mehr als Maß der Unsicherheit, also als Maß des unsicheren Bereiches um den tatsächlichen Wert. Lediglich klare und eindeutige Parameter entlang des gesamten Biogasprozesses erlauben die Ableitung klarer Ergebnisse, aus diesen wiederum Schwachstellen erst festgestellt sowie Verbesserungsansätze entwickelt werden können.

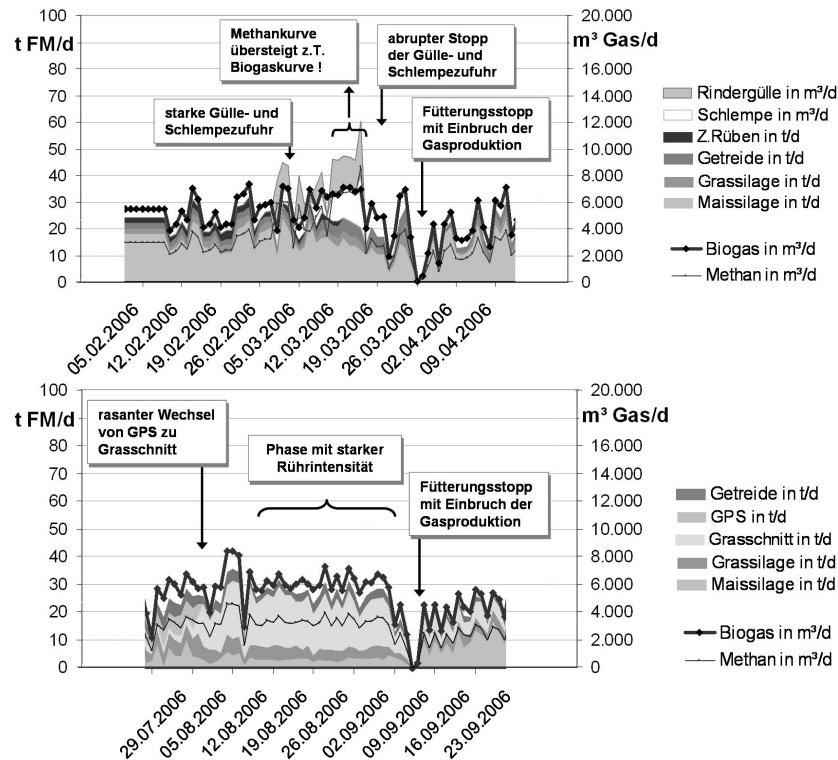
In der Phase der Substratbereitstellung ähneln sich die drei Anlagen im Bereich der internen Risiken sehr. Der Anbau der Kulturen erfolgt in vertretbarer Entfernung zur Biogasanlage, wobei v. a. die Schlagkraft sowie die Abrufbereitschaft der Lohnunternehmer als günstig bezeichnet wurden. Die Einlagerungskapazitäten sind auf die Ernteleistung abgestimmt. Das Verlustrisiko von Masse und Qualität wird aufgrund der fehlenden Überwachung hinsichtlich Massen und Qualitätsbilanz am Silolager als mittel eingestuft, auch wenn das Silomanagement auf eine verlustarme Lagerung abgestimmt ist. Die externen Risiken umfassen die Einflüsse von Witterung sowie die Entwicklungen auf den Agrarmärkten, wobei letzteres mit einem gewissen Zeitversatz einen Einfluss auf den Pachtmarkt hat.

Die Phase der Biogaserzeugung beginnt mit der „Fütterung“ der Gärbehälter und endet mit der Bereitstellung von Rohbiogas. Auf der Biogasanlage 1 wird seit Januar 2006 genau Buch geführt über die täglich zugeführten Substratarten und Massen. Die Rationsgestaltung wird aufgrund der häufigen und abrupten Substratwechsel als risikoreich eingestuft. Neben der Dokumentation der Substratzufuhr erfolgt eine kontinuierliche Messung der erzeugten Gasmenge sowie der Methanmenge. Abbildung 7 zeigt die grafische Aufbereitung von Ausschnitten aus dem Betriebstagebuch. Aus den Ausschnitten des Betriebstagebuches der Anlage 1 werden die relativ abrupten Substratwechsel sowie die daraus resultierenden Folgen auf die Gasproduktion deutlich. Bei einer genaueren Analyse der Biogas- und Methanmesswerte musste weiterhin festgestellt werden, dass die Methanmessung keine zuverlässigen Werte liefert und darüber hinaus den tatsächlichen Methangehalt im Durchschnitt um mindestens zwei Prozentpunkte überschätzt. Dabei wurde die Messreihe der Methandaten schon um jene Werte bereinigt, die einen Methangehalt von über 60 Prozent unterstellten. Dieser Betrag der Überschätzung von mindestens zwei Prozentpunkten lässt sich mittels Literaturdaten zum Substratmix, der im Jahresverlauf eingesetzt wurde, überprüfen. Darüber hinaus wird die Tatsache der Überschätzung bestätigt durch die Rückrechnung vom erzeugten Strom über einen nahe liegenden elektrischen Nutzungsgrad des BHKW's zum Energie-Input in Form von Methan. Wegen der Durchführung von Kontrollmaßnahmen, die eine schnelle Lokalisierung von Problemen ermöglichen, ist der Gärprozess bezüglich Überwachung mit geringem Risiko behaftet. Da die theoretische Gasausbeute nach Literaturda-



ten nicht eindeutig ist (Abbildung 6) sowie kein anlagenspezifisches Biogaspotenzial vorliegt, gilt die Substratausnutzung gering risikobehaftet.

Abbildung 7: Ausschnitte aus dem Betriebstagebuch der Anlage 1 zur täglichen Substratzufuhr und zur Biogasproduktion



Quelle: eigene Darstellung

Die Anlage 2 zeichnet sich durch einen kontinuierlichen Substrateintrag aus Gülle und Silagen aus. Die Gülle wird direkt vom Stall in die Anlage gepumpt, vom Silolager werden Rinder sowie die Biogasanlage gleichermaßen gefüttert, wodurch hier hinsichtlich Rationsgestaltung mit keinem Risiko zu rechnen ist. Da in der Anlage 3 vorwiegend Maissilage verwendet wird, ergibt sich durch die einseitige Fütterung ein geringes Risikopotenzial. Gasbildungsdepression aufgrund einseitiger Ernährung der Mikroorganismen werden schleichend eintreten und somit u. U. erst viel zu spät erkannt. Da auf den Anlagen 2 und 3 keinerlei Überwachung sowie Dokumentation bezüglich des Substrateintrages, Gasbildung usw. stattfindet, muss dieser Bereich als hoch risikobehaftet erklärt werden. Auftretende Störungen, die dem Betreiber

letztendlich erst bei Leistungseinbrüchen des BHKW's auffallen können, können sich u. U. zu gravierenden Ausfällen entwickeln. Eine Fehlersuche wird erschwert durch fehlende kontinuierliche anlagenspezifische Vergleichsdaten. Im Bereich der Überwachung der Prozesse in den Fermentern unterscheiden sich die Biogasanlagen hinsichtlich Analysehäufigkeit sowie Art der Analysen (vgl. Tabelle 4). Die Messung des pH-Wertes kann lediglich das Gewissen beruhigen. Als Anzeiger für Störungen im Prozess ist er schlecht geeignet, da er sich erst dann verändert, wenn sämtliche Pufferkapazität aufgebraucht und somit eine Störung schon weit fortgeschritten ist. Die FOS/TAC Methode erlaubt genauere Einblicke in die Prozessstabilität, wobei anlagenspezifische Referenzwerte als Vergleichswerte dienen sollten. Dies macht eine regelmäßige Wiederholung notwendig. Darüber hinaus gibt eine regelmäßige Analyse der Fettsäuren einen genaueren Aufschluss über die Stabilität des Prozesses. Die Konzentration der Fettsäuren sowie die Massenverhältnisse der Fettsäuren zueinander können gegenüber der FOS/TAC-Werte als wesentlich aussagekräftigere Indikatoren einer Störung im Prozess herangezogen werden. Auch hier sind anlagenspezifische Referenzwerte wesentlich besser geeignet als so genannte allgemeingültige Grenzwerte. Die Risikobewertung im Bereich der Prozessüberwachung ergibt sich aus den Analysemethoden, der Analysehäufigkeit sowie der Analysennotwendigkeit in Abhängigkeit vom eingesetzten Substratmix. Inwieweit das Gaspotenzial der Substrate bei den Anlagen 2 und 3 ausgenutzt wird, kann nicht festgestellt werden, da das Gaspotenzial unbekannt bleibt. Lediglich regelmäßige Gärversuche zur Ermittlung der Restgasmengen im Gärrest könnten hier Aufschluss geben. Die externen Risiken der Biogaserzeugung ergeben sich durch die Anlagenkomponenten, die sich durch ihre Verarbeitungsqualität mehr oder weniger auszeichnen und dies in ihrer Zuverlässigkeit bzw. Störungsanfälligkeit widerspiegeln. Tabelle 5 enthält hierbei die subjektiven Angaben der Anlagenbetreiber hinsichtlich der Störungshäufigkeit und Störungsdauer.

Die Phase der Biogasverwertung umfasst die Verstromung des Biogases in den Gas-Otto-BHKW's. Den zentralen Punkt stellen die tatsächlich realisierten Nutzungsgrade dar, die sich als Quotient aus der erzeugten Strommenge bezogen auf den Energie-Input aus dem Biogas ergeben. Der Nutzungsgrad des BHKW's ist nur für die Anlage 1 ermittelbar. Ein Störungsrisiko besteht, da bei den Anlagen 2 und 3 keine kontinuierliche Gasqualitätsanalyse vorgenommen wird bzw. bei Anlage 1 die Gasanalyse keine zuverlässigen Werte liefert. Als externe Risiken sind die Qualität des BHKW's sowie die Zuverlässigkeit der Energieversorger zu nennen. Seitens der BHKW's wurden keine nennenswerten Störungen genannt. Der Betreiber der Anlage 3 berichtete jedoch von mangelnder Zahlungsdisziplin seitens des Energieversorgungsunternehmens. Erst nach mehrmaliger Aufforderung

wurde schließlich eine versäumte Monatszahlung nachgeholt. Obwohl der Betreiber die Zahlungen kontrolliert, stellt diese Vorgehensweise des EVU ein nicht kalkulierbares Risiko v. a. für die Liquidität der Biogasanlage dar.

Die Risiken im Bereich der Gärrestverwertung beinhalten zum einen den Ausnutzungsgrad der im Gärrest enthaltenen Nährstoffe, wodurch der Ausnutzungsgrad negativ korreliert mit den monetären Aufwendungen für Mineraldünger. Durch die Tierhaltung bei Anlage 2 sowie vorwiegendem Futterbau auf den landwirtschaftlichen Nutzflächen können nur bei optimalem Nährstoffmanagement hohe Ausnutzungsgrade realisiert werden. Im Rahmen der externen Risiken können lediglich während der 20 Jahre Betriebsdauer sich ändernde Rahmenbedingungen bzw. Vorschriften zur guten fachlichen Praxis, im Rahmen der Düngeverordnung oder andere als Unsicherheitsfaktor genannt werden, die den derzeitigen Betrieb einschränken können.

Die Ausprägungen der einzelnen Risiken haben einen wesentlichen Einfluss auf die Stabilität von Gewinn und Liquidität. Im nächsten Schritt werden zunächst die Erfolgskennzahlen, die die Biogasanlagen bisher realisieren konnten ermittelt, um sie dann in einem zweiten Schritt risikanalytisch zu prüfen.

### 3.3 Ökonomische Auswertung, Validierung und Ableitung der Erfolgskennzahlen

Die ökonomische Auswertung erfolgte nach den Vorschriften der DLG Betriebszweigabrechnung für Biogasanlagen auf Grundlage vorliegender Jahresabschlüsse sowie weiteren Betreiberinformationen. Dabei werden die ökonomischen Untersuchungen untergliedert in die Substratbereitstellung, die vom landwirtschaftlichen Betrieb durchgeführt wird, und daran anschließend die Biogaserzeugung inklusive Verwertung. Die Angaben der geernteten Hektare je Jahr sind nur bedingt verwendbar, da z. T. nicht unerhebliche Mengen an Silagen überlagert werden. Somit erfolgte zunächst die Kalkulation der Substratkosten auf Basis der Anbaujahre. Zur Ableitung der Substratkosten je Abrechnungsperiode der Biogasanlage wird der entsprechende „Hektarverbrauch“ geschätzt. Die Aufwandsposition „Substratkosten“ in den Jahresabschlüssen ist nur bedingt aussagekräftig, da hier die Steuerberater das Instrument der Gewinnverteilung zwischen Biogasanlage und Landwirtschaft nutzen. Für die hier vorgenommene betriebswirtschaftliche Analyse sind jedoch die tatsächlichen Bereitstellungskosten inklusive der Faktorkosten relevant. Lediglich beim Zukauf von dritten werden die Kaufpreise direkt als Kosten übernommen zuzüglich aller weiteren anfallenden Kosten wie z. B. Erntekosten durch den Lohnunternehmer, die aus der Buchführung zu entnehmen sind. Zur Überprüfung der Angaben zu den Substratkosten, die zum

Teil nicht mittels Einblick in die Buchführung des landwirtschaftlichen Betriebes oder einen Blick in eine Schlagkartei ergänzt werden konnten, wurden die Buchführungsergebnisse entsprechender Betriebe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft herangezogen (LFL, 2004b; LFL, 2005; LFL, 2006). Ein Bezug der Kosten je Tonne Substrat bzw. je Kilowattstunde Methan als weiteres Zwischenergebnis ist nicht möglich, da keinerlei Ertragsfassung erfolgte und somit keine Massenbilanz, geschweige denn eine Massen-/Qualitätsbilanz vorliegt. In der Tabelle 6 sind die aggregierten Ergebnisse der Betriebszweigabrechnung des Jahres 2006 für die drei analysierten Anlagen zusammengefasst. Als vergleichbare Bezugseinheit wurde die eingespeiste Kilowattstunde elektrischer Strom gewählt, wobei eingespeiste und erzeugte Strommenge nicht gleich sein müssen.

Die direktkostenfreien Leistungen ergeben sich dabei aus der Differenz zwischen den Leistungen und den Direktkosten, wobei die pagatorischen sowie die kalkulatorischen Größen verrechnet werden. Der Gewinn des Betriebszweiges ergibt sich demgegenüber aus den pagatorischen Kosten, welche den pagatorischen Leistungen gegenübergestellt werden. Das kalkulatorische Betriebszweigergebnis wird unter Berücksichtigung der kalkulatorischen Leistungen sowie Kosten aus dem Gewinn abgeleitet und stellt damit den so genannten Unternehmergeinn dar.

Zur Berechnung des Gewinns des Betriebszweigs wurden sämtliche Aufwandspositionen aus der Buchführung der Biogasanlage berücksichtigt. Je nach Detaillierungsgrad der Kontenschreibung in der Buchführung konnte eine mehr oder weniger exakte Zuweisung erfolgen. So existieren auf Anlage 1 natürlich Maschinenkosten, welche jedoch nicht isoliert werden konnten und sich bei den Anlagenkosten wieder finden. Neben den Eurocent Beträgen finden sich noch Angaben zum prozentualen Anteil der quasi pagatorischen Beträge. Je höher die Prozentangabe, desto geringer der Anteil von Faktorkosten für die eingebrachten eigenen Produktionsfaktoren Fläche, Arbeit und Kapital.

Die Anlage 2 fällt wegen ihres vergleichsweise hohen Gewinnes und kalkulatorischen Betriebszweigergebnisses auf. Im Jahr 2006 befand sich noch die komplette Biogasanlage im landwirtschaftlichen Betrieb, der umsatzsteuerlich pauschalierend geführt wird. Damit lässt sich der hohe Vergütungssatz je Kilowattstunde elektrischen Strom erklären, der die Mehrwertsteuer enthält. Entsprechend ist auf Kostenseite die jeweilige Vorsteuer mit enthalten. Bezüglich Anlage 3 gilt es zu wissen, dass knapp zehn Prozent des erzeugten Stroms wegen höherer Bezugspreise selbst verbraucht werden, was einem Wert von circa 28.000 Euro im Jahr 2006 entsprach. Entsprechende Einsparungen bezüglich des Stromzukaufes werden als Verrechnungswerte berücksichtigt, woraus sich eine vergleichsweise niedrige

durchschnittliche Vergütung je erzeugter Kilowattstunde Strom ergibt. Darüber hinaus nutzen alle drei Anlagen z. T. nicht unerhebliche Anteile der anfallenden Wärme in angrenzenden eigenen sowie fremden Gebäuden, an deren Halter die Wärme zu festgelegten Preisen abgegeben wird. In den Direktkosten finden sich hauptsächlich die Substratkosten wieder.

*Tabelle 6: Ergebnisse der BZA Biogas zu den drei Biogasanlagen des Jahres 2006 je eingespeister Kilowattstunde elektrischem Strom*

Bezeichnung	Anlage 1	Anlage 2	Anlage 3
	€-Ct/kWh <sub>el</sub>	€-Ct/kWh <sub>el</sub>	€-Ct/kWh <sub>el</sub>
Leistungen	18,58 (100%)	20,02 (99%)	18,36 (90%)
<b>dar. vom EVU<sup>1)</sup></b>	<b>17,27 (100%)</b>	<b>19,66 (100%)</b>	<b>16,50 (100%)</b>
Direktkosten	5,65 (69%)	7,91 (80%)	11,20 (79%)
Anlagenkosten	10,25 (99%)	5,79 (76%)	6,00 (91%)
Betriebskosten	2,01 (100%)	1,78 (43%)	1,12 (0%)
Gebäudekosten	0,66 (100%)	0,53 (86%)	0,10 (100%)
Maschinenkosten		0,56 (89%)	0,66 (100%)
sonstige Kosten	0,71 (100%)	0,13 (100%)	0,23 (100%)
<b>Direktkostenfreie Leistung</b>	<b>12,93</b>	<b>12,10</b>	<b>7,16</b>
<b>Gewinn des Betriebszweiges</b>	<b>1,16</b>	<b>7,27</b>	<b>1,14</b>
<b>Kalk. Betriebszweigergebnis</b>	<b>-0,70</b>	<b>3,32</b>	<b>-0,96</b>

<sup>1)</sup> Die Energieversorgungsunternehmen vergüten den eingespeisten elektrischen Strom mit einem durch das EEG vorgeschriebenen Vergütungssatz zuzüglich Biomasse-Bonus sowie KWK-Bonus, soweit die Biogasanlage diese Boni in Anspruch nehmen darf.

( ) Werte in Klammer: prozentualer Anteil der Leistungen, Direktkosten und Gemeinkosten (nahezu gleichzusetzen mit pagatorischen Kosten, da erhebliche Anteile der Biogasanlagen mit Fremdkapital finanziert wurden und somit den Abschreibungsbeträgen entsprechende Tilgungsbeträge gegenüber stehen)

Quelle: eigene Berechnungen

Anlage 1 verwendet überwiegend auf eigenen Flächen bereitgestellte Substrate, wodurch sich der vergleichsweise niedrige Anteil der pagatorischen Kosten ergibt. Demgegenüber setzen die Anlagen 2 und 3 in nennenswertem Umfang direkt frei Feld zugekaufte Substrate ein, was den hohen Anteil pagatorischer Kosten erklärt. Bei Anlage 3 fallen die niedrigen Betriebskosten auf. Dies liegt an der Verwendung des selbst produzierten Stromes, wodurch keine Aufwandsposition für zugekauften Strom existiert. Entsprechend findet sich hier lediglich der Lohnansatz für die eigene eingesetzte Arbeitskraft. Die niedrigen direktkostenfreien Leistungen der Anlage 3 resultieren aus dem niedrigen Vergütungssatz, der auch durch eine ver-

gleichsweise geringe Wärmenutzung bedingt ist, sowie aus den relativ hohen Direktkosten. Die hohen Direktkosten ergeben sich u. a. aufgrund des fehlenden Einsatzes kostengünstiger bzw. kostenfreier Substrate wie Gülle, die in Anlage 1 und 2 eingesetzt wird bzw. Schlempe, die in Anlage 1 verwertet wird. Alle drei Anlagen können einen Gewinn im Jahr 2006 verbuchen, wobei sich die Anlagen hinsichtlich der Gewinnhöhe deutlich unterscheiden. Darüber hinaus können die Anlagen 1 und 3 die eingesetzten eigenen Produktionsfaktoren nicht vollständig zum hier einheitlichen Satz entlohnen (15 €/AKh, 400 €/ha Ackerland, 5,0 % Zinssatz für das eingesetzte Eigenkapital). Die nicht komplette Entlohnung aller eingesetzten Produktionsfaktoren wird kaum wahrgenommen, da der sog. Pachtansatz sowie der Zinsanspruch für das eingesetzte Eigenkapital nicht als Einzahlung erwartet werden. Der sog. Lohnansatz, dem die Entnahmen zum Bestreiten des Lebensunterhaltes als Auszahlungen gegenüberstehen, kann auch bei der Anlage 3 problemlos entnommen werden. Bei Anlage 1 werden Lohnarbeitskräfte eingesetzt, die Faktorentlohnung umfasst hier die Fläche sowie das eingesetzte Eigenkapital.

Insgesamt unterscheiden sich die drei Anlagen deutlich hinsichtlich Zusammensetzung der Kosten sowie hinsichtlich der Ausprägung der Erfolgskennzahlen. Obwohl die Anlagen 1 und 2 mit über 4.000 € je kW<sub>el</sub> relativ ähnliche Anschaffungs- und Herstellungskosten zu verbuchen hatten (vgl. Tabelle 3), so sind die Positionen Anlagen-, Gebäude- und Maschinenkosten in der Summe je Kilowattstunde erzeugtem Strom unterschiedlich ausgeprägt. Dies liegt am sich deutlich unterscheidenden Leistungsniveau, auf dem die beiden Anlagen betrieben werden. Diesen Zusammenhang sowie weitere Kennzahlen zum Betrieb der Biogasanlagen zeigt Tabelle 7.

Der Unterschied zwischen den Substratbereitstellungskosten frei Fermenter aus Tabelle 7 zu den Direktkosten in Tabelle 6 ergibt sich aufgrund unterschiedlicher Ortsbezüge. Die Direktkosten werden loco Siloraum bzw. Lager ermittelt, worauf Lagerung sowie Entnahme, Transport sowie Eintrag in den Fermenter noch folgen, woraus sich die Vollkosten der Substratbereitstellung ergeben. Die Kennzahlen Biogasausbeute sowie der IST-SOLL-Vergleich Biogasnormertrag können nur für Anlage 1 ermittelt werden, da lediglich für diese Anlage eine Dokumentation der eingesetzten Substratmassen sowie der realisierten Gaserträge existiert und vorliegt. Bei Anlage 2 werden sogar Rinder und Biogasanlage vom gleichen Silostock gefüttert. Dies mag für die Silagequalität sprechen, die auch in der Biogasanlage verwendet wird, macht jedoch eine Überprüfung der tatsächlich realisierten Gasausbeute unmöglich. Bei Anlage 3 liegen lediglich Schätzwerte zu den Hektarerträgen vor. Die Lagerungsverluste sowie der tatsächliche Masseneintrag in den Fermenter bleiben unbekannt.

Tabelle 7: Kennzahlen nach DLG BZA Biogas zu den drei Biogasanlagen

Bezeichnung	Einheit	Anlage 1	Anlage 2	Anlage 3
Substratbereitstellungskosten (Vollkosten)	€-Ct/kWh <sub>el</sub>	6,2	7,7	11,8
Biogasausbeute	Nm <sup>3</sup> /t TM	650	n. b.	n. b.
IST-SOLL-Vergleich Biogasnormertrag	%	~ 103	n. b.	n. b.
Arbeitsausnutzung BHKW's	%	78	87	68
durchschnittlicher elektrischer Nutzungsgrad der/des BHKW's	%	33	~ 35	~ 30
Strom-Zukauf-Einspeisungs-Verhältnis	%	9,7	~ 6	9,4 <sup>1)</sup>
hydraulische Verweilzeit	d	140	~ 250	~ 200
Raumbelastung	kg oTM/(m <sup>3</sup> d)	2,2	~ 1	~ 1,5
spezifischer Arbeitszeitbedarf	AKh/(kW a)	3,2	~ 5	~ 4

**Legende:** ~ bedeutet näherungsweise berechnet bzw. indirekt abgeschätzt  
n. b. bedeutet nicht berechenbar wegen fehlender und nicht mehr feststellbarer Daten  
<sup>1)</sup> Eigenversorgung der Biogasanlage mit selbst erzeugtem elektrischen Strom

Quelle: eigene Berechnungen

Die Kennzahl der Arbeitsausnutzung der BHKW's beschreibt die Anzahl der theoretischen Volllaststunden je Betrachtungszeitraum. Hierbei zeichnet sich Anlage 2 durch eine vergleichsweise hohe Auslastung aus, womit sich u. a. auch das ökonomisch gute Resultat (vgl. Tabelle 6) erklären lässt. Für die Anlagen 1 und v. a. für Anlage 3 besteht Optimierungsbedarf. Die Auslastung wirkt sich direkt auf den elektrischen Nutzungsgrad aus, der beschreibt, wie viel der im Methan enthaltenen Energie in elektrischen Strom umgewandelt werden konnte. Aus der hohen Auslastung der Anlage 2 mit häufigeren Phasen mit Volllastbetrieb der Blockheizkraftwerke lässt sich auch der höhere abgeleitete elektrische Nutzungsgrad erklären. Bei den Anlagen 1 und 3 sind die Blockheizkraftwerke nicht ausgelastet. Es ist davon auszugehen, dass die BHKW's zwar ständig in Betrieb sind, aber nur selten mit Nennlast fahren. Ein daraus resultierender Teillastbetrieb geht jedoch zu Lasten des Nutzungsgrades. Hohe Nutzungsgrade lassen sich nur bei hoher Auslastung, d. h. bei Betrieb im Nennlastbereich realisieren (ASUE, 2005; FNR, 2006). Das Strom-Zukauf-Einspeisungsverhältnis beschreibt den Eigenstromverbrauch der Anlage im Verhältnis zum erzeugten Strom. Keine der Anlagen hat einen bedenklichen Wert zu verzeichnen, die Abweichungen resultieren aus unterschiedlicher Technik im Bereich Pumpen und Rührwerke sowie des vom Substratmix ausgehenden Rührmanagements. Die hydraulische Verweilzeit ist bei allen Anlagen vergleichsweise lange, was aber eine optimale Auslastung der Substrate gewährleisten hilft. Gerade die Anlagen 2 und 3 könnten durch einen höheren Substrateinsatz mehr Biogas und damit mehr

elektrischen Strom produzieren, wobei Anlage 2 dann zusätzliche BHKW-Kapazitäten benötigen würde. Entsprechend der langen Verweilzeit ergeben sich vergleichsweise geringe Beträge für die Raumbelastung. Werte bis 3 Kilogramm organische Trockensubstanz je Kubikmeter Faulraum und Tag lassen einen störungsfreien Betrieb zu (WELLINGER et al., 1991; EDER und SCHULZ, 2006). Der spezifische Arbeitszeitbedarf wurde aus verbalen Angaben der Betreiber abgeleitet und anhand der vorhandenen Arbeitskräfte sowie unter Berücksichtigung der weiteren Betriebszweige überprüft. Die kurzen Wege, v. a. beim täglichen Substrattransport vom Silo zum Substrateintrag sowie die vorgefundene Technik führen zu keinem Widerspruch hinsichtlich des Arbeitszeitbedarfs.

### 3.4 Die Stabilität der Gewinne

Die in Tabelle 6 zusammengefasste Auswertung des Jahres 2006 vermittelt eine gewisse Genauigkeit die jedoch nicht sicher planbar bzw. vorhersehbar ist. Eine Übertragung auf künftige Zeiträume ist somit nur bedingt möglich. Wie in Tabelle 4 und Tabelle 5 dargestellt, existieren auf den drei Anlagen verschiedenste Unsicherheitspotenziale, die je nach Ausprägung einen mehr oder weniger großen Einfluss auf das Ergebnis haben. Um die Unsicherheitspotenziale, die oben schon lokalisiert wurden, zu quantifizieren, erfolgt nun eine Risikoanalyse mittels Monte-Carlo-Simulation. Ausgangspunkt für die Simulation stellen die Ergebnisse des Jahres 2006 dar, wobei in der Simulation nun alle Parameter, die mit Unsicherheiten behaftet sind, in plausiblen Bandbreiten variieren dürfen. Datenbasis für die Werteintervalle der mit Unsicherheiten behafteten Parameter stellen die Betriebstagebücher, Analysewerte sowie Daten aus offiziellen Statistiken und Literaturdaten dar.

Mit den Analysen der Monte-Carlo-Simulation soll nun geklärt werden, welcher Anteil der Gewinnerzielung tatsächlich erklärbar ist und somit zu einer gezielten Reproduzierbarkeit genau dieser Gewinnhöhe beiträgt. Je genauer die Erklärbarkeit des Gewinns anhand verschiedener Parameter entlang des Prozesses ist, desto genauer kann im Störfall eine gezielte Schwachstellenanalyse vorgenommen werden. Gleichzeitig implementiert eine Dokumentation je nach Detaillierungsgrad eine entsprechend genaue Kenntnis über die Prozessparameter, wodurch schon von vornherein eine sich anbahnende Störung zeitnah erkannt werden kann, noch bevor massive Anzeiger wie z. B. ein nicht prall gefüllter Gassack bzw. ein nicht unter Vollast laufendes BHKW auftreten.

Im Rahmen dieser Arbeit sollen drei Bereiche mittels der Monte-Carlo-Simulation genauer betrachtet werden. Zum einen der Bereich der Substratbereitstellung auf dem Acker bis zur Entnahme aus dem Lager (vgl. Tabel-



le 8: Stufe (4) und (3)). Dieser Bereich umfasst die Ernte mit Parametern zu Masse und Qualität sowie die Lagerung mit den Parametern zu Quantitäts- und Qualitätsverlusten.

Tabelle 8: Unsicherheitsbereiche im Biogasprozess der drei Anlagen

Unsicherheitsbereich Prozessparameter	Einheit	Anlage 1	Anlage 2	Anlage 3	Stufe der MCS <sup>1)</sup>
Landwirtschaftliche Nutzfläche					(4)
Fläche		✓	✓	✓	
Ertrag (Silomais)	t FM/ha	38 ◊ 54	45 ◊ 55	45 ◊ 55	
Siloraum - Lagerungsverlust					(3)
Masse und Qualität	%	10 ◊ 15%	10 ◊ 15%	10 ◊ 15%	
Substrateintrag am Fermenter					(2)
Masse	t FM/d	✓	40 ◊ 48	40 ◊ 48	
Qualität	TS, oTS, etc.	± 10%	± 10%	± 10%	
Fermenter					(1)
Biogasertrag	Nm <sup>3</sup> /t FM	✓	simuliert	simuliert	
Biogasqualität (u. a. Methangehalt)	% CH <sub>4</sub>	± 2%	± 2%	± 2%	
Blockheizkraftwerk					(0)
erzeugter elektrischer Strom	kWh <sub>e</sub> /d			✓	
eingespeister elektrischer Strom	kWh <sub>e</sub> /d	✓	✓	✓	

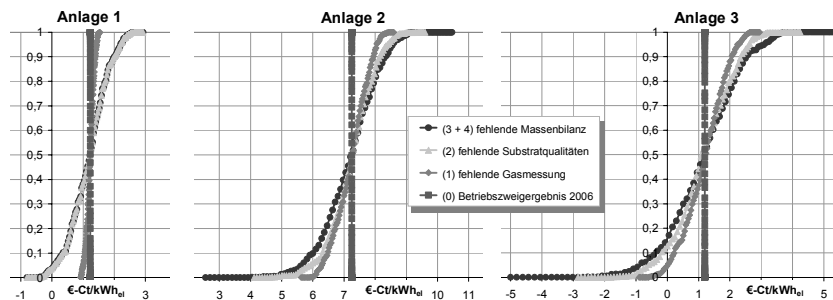
**Legende:** ✓ bedeutet bekannt aus Buchführung, Betriebstagebuch etc.  
 ◊ ◊ realistisches Wertespektrum  
 simuliert das Spektrum möglicher Biogaserträge ergibt sich aus den Spektren der eingesetzten Substrate sowie der Anzahl erzeugter Kilowattstunden Strom  
 Gegenstand der Monte-Carlo-Simulation aufgrund nicht klärbarer Unsicherheiten  
 1) Risikostufe: je niedriger die Zahl, desto geringeres Risiko aufgrund geringerer Unsicherheitsbereiche, wenn vorangehende Unsicherheitsbereiche abgesichert

Quelle: eigene Darstellung nach BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK UND DATENVERARBEITUNG, 2007; KTBL 2005; LFL 2004a; BUNDESARBEITSKREIS FUTTERKONSERVIERUNG, 2006; NUßBAUM, 2007 und eigene Annahmen

Den zweiten Bereich stellt die Substratversorgung des Fermenters mit den Parametern zur Masse sowie des eingetragenen Biogaspotenzials dar (Stufe (2)). Der dritte Bereich umfasst die realisierte Methanausbeute aus den Substraten, wodurch u. a. die Prozessstabilität mit repräsentiert ist (Stufe (3)). Bei der Gestaltung der Unsicherheitsstufen wird der Weg vom Endprodukt des elektrischen Stroms zum Rohstoff zurückverfolgt, analog der Vorgehensweise einer Schwachstellenanalyse, bei der eine Schwachstelle erkannt, aber noch nicht identifiziert ist. Die Tabelle 8 zeigt die hier analysierten Unsicherheitsbereiche sowie die entsprechende Ausgestaltung für die drei Biogasanlagen. Die mit Unsicherheiten behafteten Parameter dürfen nun ausgehend vom Ergebnis der Betriebszweigauswertung sukzessive analog der oben beschriebenen Vorgehensweise schrittweise entsprechende realistische Unsicherheitsbereiche einnehmen, um mittels Monte-Carlo-Simulation die Gewinnspektren aufzeigen zu können, innerhalb derer das exakte Zustandekommen des Gewinns nicht erklärt werden kann.

Die Abbildung 8 zeigt die Ergebnisse der Monte-Carlo-Simulationen für die drei Biogasanlagen. Obwohl bei Anlage 1 die Hektarerträge und zugehörigen Erntequalitäten wie bei den Anlagen 2 und 3 nicht bekannt sind, werden die dem Fermenter zugeführten Massen erfasst. Damit ergeben sich für Anlage 1 lediglich Unsicherheitsbereiche im Fermenter. Die genauen Substratqualitäten hinsichtlich des Methanpotenziales sowie die tatsächlich realisierte Ausbeute dieser Potenziale bleiben unerschlossen und unterliegen einem gewissen Unsicherheitsbereich. Im Vergleich der drei Anlagen weist Anlage 1 den geringsten Korridor auf, innerhalb dessen der Gewinn anhand der bekannten Prozessparameter liegen muss. Gerade die Unsicherheitskomponente der Ertragsvariabilität und der nicht fassbaren Lagerverluste, die jedoch unumstritten vorliegen (BUNDESARBEITSKREIS FUTTERKONSERVIERUNG, 2006; NUßBAUM, 2007), haben einen großen Einfluss auf das gesamte Unsicherheitsspektrum.

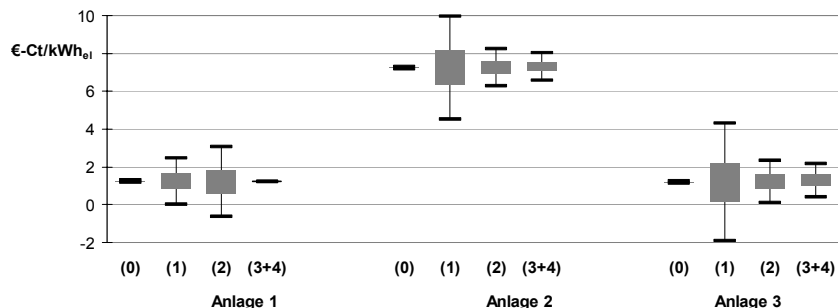
Abbildung 8: Verteilungsfunktionen des Gewinns der drei Anlagen zu kumulierten Unsicherheitsbereichen (vgl. Tabelle 8)



Quelle: eigene Berechnungen

Die Abstände der einzelnen Verteilungsfunktionen in Abbildung 8 zueinander lassen bei der kumulierten Betrachtung schon die einzelnen Gewichte der einzelnen Bereiche erahnen. In Abbildung 9 wurden die einzelnen Unsicherheitsbereiche bzw. deren spezifische Unsicherheitseinflüsse isoliert dargestellt.

Abbildung 9: Einflüsse der einzelnen Unsicherheitsbereiche (Tabelle 8) auf die Erklärbarkeit der Gewinne der drei Anlagen



Dargestellt in den Boxplots: Erwartungswert  $\pm$  Standardabweichung (erklärt 68,3 Prozent), sowie Erwartungswert  $\pm$  drei Mal Standardabweichung (erklärt 99,8 Prozent)

Quelle: eigene Berechnungen

Es fällt in Abbildung 9 deutlich auf, dass eine fehlende Gasmessung bezüglich Masse bzw. Volumenstrom sowie zugehöriger Qualitätsparameter nicht nur hinsichtlich Prozessstabilität sondern auch hinsichtlich Schwachstellenanalysen die größten Unsicherheiten bereitet. Die Schätzungen im Strang der Substratbereitstellung von der Fläche bis aus dem Silolager heraus bergen jedoch ebenso nennenswerte Unsicherheiten.

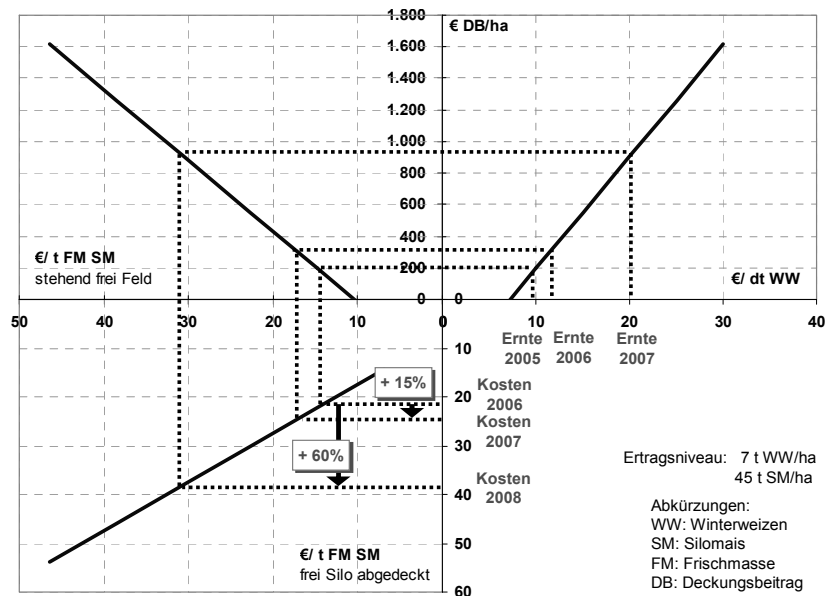
### 3.5 Die Liquiditätsentwicklungen mit Ausblick

Vor allem aufgrund der seit jüngster Vergangenheit enormen Entwicklung der Preise für Agrarrohstoffe, die die Planer von Biogasanlagen in der aktuellen Ausprägung nicht vorhersehen und kaum vorhersehen konnten, haben sich die Rahmenbedingungen v. a. für Biogasanlagenbetreiber geändert, die Substrate frei Feld von Dritten zukaufen. Entsprechend dem Preisanstieg für Weizen, der für diese Untersuchungen den repräsentativen Verkaufspreis für Agrarrohstoffe darstellt, sollen sich auch die Bereitstellungskosten für Silomais entwickeln. In Abbildung 10 sind die Zusammenhänge mittels eines Nomogrammes für eine spezielle Ertragsrelation zwischen Winterweizen und Silomais dargestellt.

Die Basis der Liquiditätsentwicklung in die Zukunft stellt die Auswertung des Jahres 2006 dar. Dabei werden die eingeflossenen Informationen bezüglich Abschreibungsmodalitäten und Finanzierungsbedingungen in die Zukunft weiterentwickelt. Die Substratkosten für die künftigen Zeiträume wurden angepasst an die in Abbildung 10 dargestellten Zusammenhänge. Bei Zukauf von Substraten erhöhen sich die pagatorischen Kosten, beim Anbau auf

eigenen Flächen erhöhen sich die kalkulatorischen Kosten. Eine Teuerungsrate für den Betriebsmittelbezug wurde für diese zweijährige Vorschau nicht berücksichtigt.

Abbildung 10: Überlegungen zur Ableitung des Wertes von Silomais loco Feld bzw. loco Siloraum in Abhängigkeit vom Weizenpreis



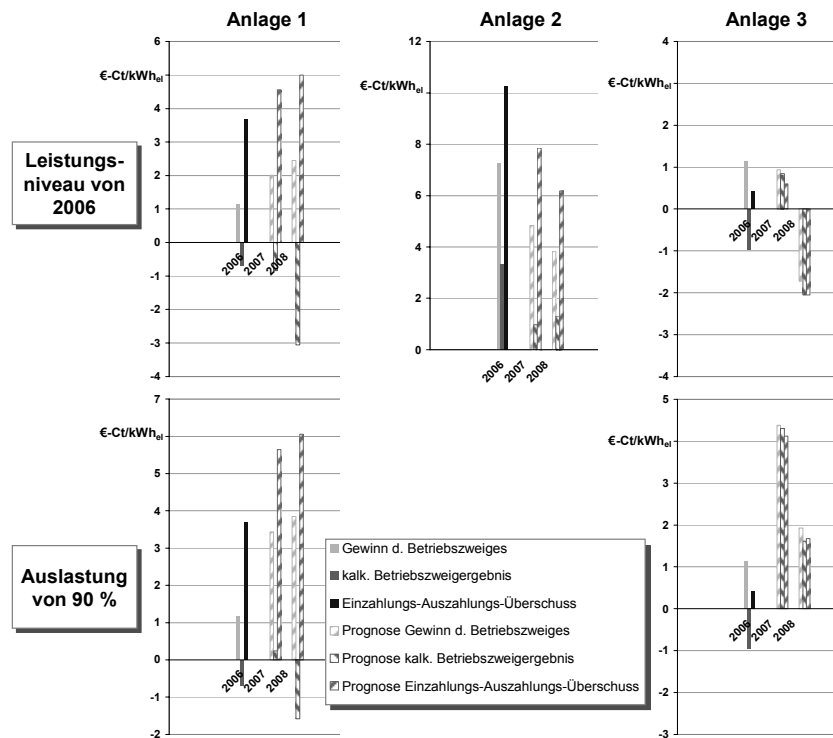
Quelle: eigene Darstellung nach KTBL, 2006; LFL 2006

Unter ceteris paribus Bedingungen werden im ersten Szenario die Situationen der drei Anlagen aus dem Jahr 2006 übernommen und auf die beiden folgenden Jahre projiziert. Lediglich die Kostensituation der Substrate wird angepasst. Als zweites Szenario folgt neben der Substratkostenanpassung die Implementierung einer Leistungssteigerung der Anlagen auf eine Auslastung der BHKW's mit 90 Prozent. Die dafür nötige Steigerung des Substrateinsatzes zur Erzeugung von ausreichend Biogas wird berücksichtigt. Die Ergebnisse zu den Szenarien zeigt Abbildung 11.

Abbildung 11 zeigt deutlich die Einflüsse steigender Substratkosten auf die ökonomische Situation bezüglich Gewinn, kalkulatorischem Betriebszweigergebnis sowie Einzahlungs-Auszahlungs-Überschuss der drei Biogasanlagen. Der Einzahlungs-Auszahlungs-Überschuss als Saldo eines jeden Jahres wird ermittelt auf Basis tatsächlicher Aufwendungen zuzüglich aller Abschreibungen und abzüglich der Tilgungsbeträge und stellt somit liquide

Mittel dar, die zur Entnahme bzw. als Rücklage für künftige Investitionsmaßnahmen zur Verfügung stehen.

Abbildung 11: Ergebnisse der Entwicklung der ökonomischen Zielgrößen



Quelle: eigene Darstellung

Für die Anlage 1 besteht keine Gefahr bei steigenden Weizenpreisen. Es müssen lediglich steigende Opportunitätskosten für die eigene Fläche verzeichnet werden, die jedoch keinen direkten Einfluss auf die Liquidität haben. Eine Auslastung der Anlage auf 90 Prozent bei entsprechender Substratzufuhr hätte einen nennenswerten Einfluss auf das ökonomische Ergebnis.

Bei der Anlage 2 ergibt sich eine besondere Veränderung zu Beginn des Jahres 2007. Bisher war die Biogasanlage komplett im landwirtschaftlichen Betrieb integriert, welcher umsatzsteuerlich pauschalierend geführt wird. Seit dem Jahr 2007 muss mindestens die Gasverwertung einer Biogasanlage, sprich das BHKW, als Gewerbebetrieb geführt werden. Damit muss die vom Energieversorger ausbezahlte Umsatzsteuer an das Finanzamt abgeführt werden, wobei nicht in diesem Umfang Vorsteuern geltend gemacht werden

können. Damit wird die Anlage allein durch die Umsetzung dieser neuen Vorschrift Liquiditätseinbußen hinnehmen müssen. Zusätzlich haben die steigenden Substratkosten einen Einfluss auf die Ökonomie, wobei sich aus der Summe der geschilderten Effekte noch keine bedenkliche Situation ergibt.

Für die Anlage 3 besteht schon aus ökonomischer Sicht Handlungsbedarf. Spätestens ab dem Jahr 2008 können Liquiditätsengpässe auftreten, wenn die Anlage wie bisher auf einem Auslastungsniveau von knapp 70 Prozent weiter betrieben wird. Höhere Substrateinsatzmengen, die eine höhere Gasproduktion und somit eine bessere Auslastung der BHKW's ermöglicht, können trotz höherer Aufwendungen für diese zusätzlichen Substrate zu einer ökonomisch stabilen Situation führen.

In diesen Prognosekalkulationen wurde angenommen, dass der gegebene Weizenpreis sich direkt auf die Substratkosten auswirkt. Bei mehrjährigen Bindungen bezüglich der Substratversorgung können sich die gestiegenen Weizenpreise somit auch erst in künftigen Jahren auf die Substratkosten auswirken, wodurch die hier für 2008 dargestellte Situation dann erst später auftreten könnte.

Insgesamt kann aus den Analysen abgeleitet werden, dass Biogasanlagen mit hohen Anteilen von jährlichen Substratzukäufen wesentlich stärker hinsichtlich Liquidität betroffen sind, als Betriebe, die ihre Substrate ausschließlich auf eigenen Flächen bereitstellen. Letztere haben lediglich den entgangenen Nutzen nicht verkaufter Weizenerträge zu verzeichnen, welche sich jedoch zumindest nicht direkt auf die Liquidität auswirken. Indirekt fehlt natürlich die Liquiditätsspritze gerade im Jahr 2007, die jedoch nicht wahrgenommen wird, weil sie lediglich als kalkulatorische Größe in die Vollkostenrechnung eingeht.

### 3.6 Überprüfung einer Planungsrechnung

Eine direkte Überprüfung ursprünglicher Planungsrechnungen mit den nun realisierten Ergebnissen kann nur schwer vorgenommen werden, da keine der drei Anlagen hinsichtlich Kapazität und bzw. oder Investitionsvolumen in der Größenordnung bzw. Ausstattung realisiert wurde, wie es in einer oder mehreren vorliegenden Planungsrechnungen veranschlagt wurde.

Die Planung der Anlage 1 begann schon deutlich vor der Novellierung des EEG, als je Kilowatt elektrisch installierter Leistung noch wesentlich weniger bezahlt werden musste als nach der Novellierung. Bei einem Vergütungssatz von 12,85 Cent/kWh<sub>el</sub> lagen für eine 500 bis 600 kW<sub>el</sub> Anlage Angebote zu 1,5 bis 1,9 Mio. Euro Investitionsvolumen vor. Realisiert wurden

letztendlich 536 kW<sub>el</sub> zu rund 2,4 Mio. Euro, wobei nun die Vergütungssätze des novellierten EEG in Anspruch genommen werden können. Ziel war mit der 536 kW<sub>el</sub>-Anlage jedoch eine jährliche Stromproduktion von mindestens 3,8 Mio. Kilowattstunden. Im Jahr 2006 waren lediglich 3,6 Mio. Kilowattstunden realisiert.

Die Anlage 2 wurde zunächst mit zwei unabhängigen Planungen mit entweder 130 bis 150 kW<sub>el</sub> oder als zweite Variante mit 230 kW<sub>el</sub> geplant, wobei letztendlich 290 kW<sub>el</sub> installiert wurden. Für die nun bestehende Anlage liegt keine umfassende Planungsrechnung vor, wodurch der Vergleich nicht durchgeführt werden kann.

Die Anlage 3 wurde seit der Inbetriebnahme sukzessive erweitert, wodurch eine Überprüfung der ursprünglichen Planungsrechnung keine aussagefähigen Ergebnisse liefern kann.

Damit sind im Rahmen dieser Studie hinsichtlich Erfüllungsgrad der ursprünglich in der Planungsrechnung veranschlagten Zielgrößen nur bedingt Aussagen möglich. Eine entsprechende Analyse in 3 bis 5 Jahren, wenn eine mehrjährige Datengrundlage zu den nach der EEG-Novellierung in Betrieb genommenen Anlagen vorliegt, dürfte aussagekräftige Ergebnisse zum Erfüllungsgrad der Planungsrechnungen liefern.

Auffällig war bei der Planungsrechnung zu Anlage 1, dass lediglich tatsächliche pagatorische Kosten der Substratbereitstellung berücksichtigt wurden. Dieser Umstand ist dann fatal, wenn sich die Biogasanlage nur rechnen ließe, wenn eben keine Faktorkosten berücksichtigt wurden. Gerade beim Substratzukauf müssen aktuell Faktorkosten wegen gestiegener Weizenpreise und somit gestiegener Opportunitätskosten tatsächlich bezahlt werden.

#### **4 Handlungsempfehlungen**

Zusammenfassend aus den vorangegangenen Untersuchungen kann festgestellt werden, dass die tatsächlichen Potenziale von Biogasanlagen hinsichtlich Gewinnerzielung sowie Nettoenergiegewinne bislang nur grob abgeschätzt werden können. Fehlende Massenbilanzen inklusive zugehöriger Qualitätsparameter erlauben keine klare Zuordnung der entstandenen Kosten auf die Zwischenstufen, geschweige denn eine aussagekräftige Effizienzanalyse der eingesetzten Rohstoffe sowie des erzeugten Zwischenproduktes Biogas. Die aus diesen Untersuchungen resultierenden Erkenntnisse gipfeln in nachfolgenden Handlungsempfehlungen, die sich an verschiedene Adressatengruppen richten. Zum einen werden konkrete Empfehlungen für die einzelnen Anlagenbetreiber abgegeben, anhand derer Optimierungsmaßnahmen bzw. zielgerichtete Schwachstellenanalysen vollzogen werden kön-

nen sowie Hinweise für eine weitere Entwicklung der Biogasanlagen. Die zweite Adressatengruppe sind unabhängige Berater, für die der eine oder andere Hinweis für künftige Beratungsfälle hilfreich sein mag. Als drittes werden Empfehlungen an Kredit vergebende Institutionen gerichtet, um sich schließlich mit verbliebenen offenen Fragen und Ansätzen zur Klärung an die jeweiligen Experten zu wenden.

#### 4.1 Für die Biogasanlagenbetreiber

Den Betreibern der Anlage 1 wird ein wesentlich gleichmäßigeres Fütterungsmanagement mit weniger bzw. wesentlich langsameren Substratwechseln empfohlen. Der für eine bessere BHKW-Auslastung nötige höhere Substrateintrag kann realisiert werden, wenn die bisher von Zeit zu Zeit aufgetretenen Fütterungsstopps nicht mehr nötig sind. Die Fütterungsstopps erfolgten stets in gewissem Zeitversatz nach massiven Rationsveränderungen und hatten stets einen Einbruch der Gasproduktion zur Folge. Mit einer gleichmäßigen Gasproduktion für den Vollastbetrieb des BHKW's werden sich ein höherer elektrischer Nutzungsgrad und damit eine höhere produzierte Strommenge realisieren lassen.

Die Anlage 2 wird derzeit auf einem relativ hohem Leistungsniveau betrieben, wobei jedoch aufgrund des vergleichsweise hohen Fermentervolumens gegenüber der installierten BHKW-Leistung eine lange Verweildauer und somit eine geringe Raumbelastung vorherrschen. Je nach Stand und möglicher Entwicklung der lokalen Bodenmärkte (Pachtmarkt) wäre eine Steigerung des Substrateinsatzes bei gleichzeitigem Aufstocken der BHKW-Kapazitäten denkbar. Diese Erweiterung sollte sich jedoch weniger an der maximalen Auslastung des Faulraumvolumens als viel mehr an der langfristig zu akzeptablen Preisen verfügbaren Substratmenge orientieren.

Bei der Anlage 3 besteht Handlungsbedarf hinsichtlich der Erhöhung der Auslastung der BHKW's. Dies kann realisiert werden durch einen etwas gesteigerten Substrateinsatz. Unter Umständen kann regelmäßig Rindergülle aus vertretbarer Entfernung eingesetzt werden, um auch bei höherer Faulraumbelastung einen stabilen Gärprozess mit höherer Gasausbeute realisieren zu können. Mit einer höheren produzierten Gasmenge lässt sich die vorhandene BHKW-Kapazität besser auslasten und führt aufgrund höherer realisierter elektrischer Nutzungsgrade zu nennenswert mehr erzeugtem elektrischem Strom. Beim Ersatz der BHKW's wäre eine Installation eines BHKW's anstelle der bestehenden zwei eher ratsam, da größere BHKW's in der Regel höhere elektrische Wirkungsgrade erreichen als kleinere. Dem Sicherheitsaspekt der Wärmeversorgung von Wohnhaus und Stallungen kann durch die



Installation eines Gaskessels Rechnung getragen werden. Biogas steht gerade bei Ausfall des BHKW's im Überschuss zur Verfügung.

Für die Anlagen 2 und 3 wäre eine Wiegeeinrichtung zumindest am Substrateintrag in den Fermenter anzuraten. Damit wird eine Massenermittlung möglich, aus der wichtige Informationen für den tatsächlichen Ausnutzungsgrad der Substrate gewonnen werden können, wenn zusätzliche Qualitätsanalysen zu den Substraten vorliegen.

Um die mikrobiologische Tätigkeit und deren Komplexität besser verstehen zu können, wird prinzipiell für alle drei Anlagen auf die Möglichkeit einer professionellen biologischen Prozesskontrolle hingewiesen. Auf Grund der Erfahrungen der beratenden Person können somit Probleme frühzeitig und ungenutzte Potentiale erkannt werden. Als Analysenparameter wird hier die Fettsäureanalytik mittels Gaschromatographie angewendet. Diese Analytik besitzt gegenüber der nasschemischen Methode FOS/TAC den Vorteil, dass die Art und Menge der Fettsäuren genau bestimmt werden kann. Was von entscheidender Bedeutung ist, da durch die Kettenlängen erst prozessbiologische Interpretationen zulässig sind. Diese sind durch den Titrationswert FOS/TAC nicht möglich. Zur regelmäßigen Kontrolle (mind. 2 Mal pro Woche) kann der FOS/TAC durchgeführt werden, doch sind hier lediglich Tendenzen analysierbar. Eine regelmäßige Analyse der Fettsäuren sollte jedoch zusätzlich monatlich durchgeführt werden.

#### 4.2 Für die Beratung

Die aus den Analysen gewonnenen Erkenntnisse können Hinweise für die Erstellung sowie die Beurteilung vorliegender Planungsrechnungen liefern. Einzelne Ansatzpunkte, anhand derer das betriebliche Risiko beim Betrieb einer Biogasanlage reduziert werden kann, wurden formuliert. Darüber hinaus kann die Empfehlung ausgesprochen werden, eine Biogasanlage in ihrer Größenordnung an eine langfristig abgesicherte Substratversorgung anzulehnen, um den festgelegten Vergütungssätzen für den eingespeisten elektrischen Strom auch planbare Kosten bezüglich der Rohstoffe gegenüberstellen zu können. Die unterschiedlichen Auswirkungen steigender Substratkosten auf die Liquidität werden aus dem Vergleich der Anlagen 1 und 3 deutlich. Die Auswertungen zeigen zudem, dass die Herstellerangaben zum elektrischen Wirkungsgrad der Blockheizkraftwerke nicht dem tatsächlich im Jahresverlauf realisierten Nutzungsgrad entsprechen. Diesen Aspekt gilt es in Planungsrechnungen zu berücksichtigen, bzw. die Auswirkungen von Fehleinschätzungen mittels Sensitivitätsanalysen abzusichern.

### 4.3 Für Kreditgeber

Aufgrund der vergleichsweise hohen Investitionsvolumina im Bereich der Biogasanlagen muss meist zu großen Anteilen mit Fremdkapital finanziert werden. Dass ein für 20 Jahre garantierter Vergütungssatz noch nicht die Garantie für einen 20 Jahre andauernden Erfolg darstellt, deuten nicht nur diese Analysen an. Vielmehr kommt es neben einer lokal angepassten Dimensionierung und Abstimmung der Anlage auch auf das Know How und Geschick des Betreibers an. Die Investition in eine Biogasanlage stellt einen Schritt in ein völlig neues Produktionsverfahren dar. Rinderhalter besitzen Erfahrung im Bereich der Futterbereitstellung, des Siliermanagements sowie des Fütterungsmanagements, die auch für den Betrieb einer Biogasanlage hilfreich sind. Insgesamt gilt es, schon im Rahmen der Initiierung des Vorhabens, sich entsprechend weiterzubilden, um alle notwendigen Kompetenzen bezüglich eines erfolgreichen Führens einer Biogasanlage zu erlangen. Je besser sich die Anlage in das Umfeld einpasst und je besser der Betreiber sich für die neue Herausforderung vorbereitet, desto sicherer kann ein erfolgreicher Betrieb realisiert werden. Entsprechende Kriterien können neben anderen zur Ermittlung der Bonität herangezogen werden. Weitere Indikatoren für einen risikoarmen Betrieb können geplante Messstellen und Messinstrumente zur Überwachung angefangen von einer Wiegeeinrichtung am Substrateintrag darstellen. Darüber hinaus kann die Inanspruchnahme einer regelmäßigen professionellen Hilfe über Betreuungsverträge dokumentiert werden. Dies, sowie Garantien für Anlagenbestandteile, Bruchversicherungen aber auch Notfallpläne bzw. eine kompetente Vertretung im Krankheitsfall schützen darüber hinaus vor unvorhersehbaren Leistungseinbrüchen. Je mehr die beim Betrieb einer Biogasanlage auftretenden Unsicherheitsbereiche durch geeignete Maßnahmen und Instrumente eingeengt werden, desto planbarer wird der Erfolg. Diese Aspekte können wesentliche Kriterien für die Ermittlung des Finanzierungsrisikos darstellen.

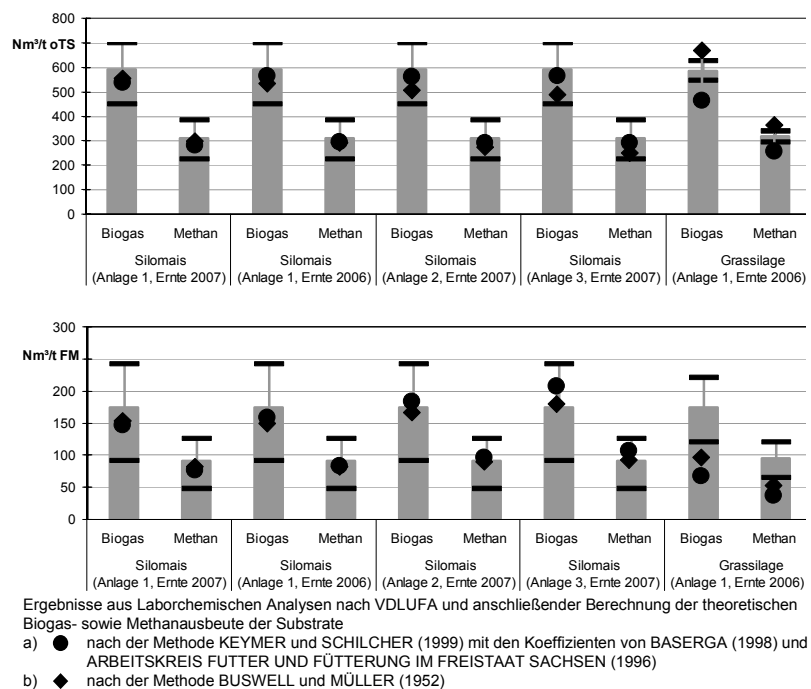
### 4.4 Für die Forschung bzw. deren Auftraggeber

Im Verlauf der Bearbeitung dieses Forschungsvorhabens konnten nicht alle aufgetretenen Fragen geklärt werden. So konnten z. B. keine Handlungsempfehlungen an die Anlagenbetreiber formuliert werden, in welchem Umfang und welcher Intensität Messungen bzw. Analysen notwendig sind, um das in den Fermenter eingetragene Biogaspotenzial ausgehend vom Anbau auf dem Feld soweit zu dokumentieren, dass zum einen eine leistungsbezogene Bezahlung beim Zukauf sowie eine gezielte Schwachstellenanalyse möglich werden. Eine Wiegung jeder einzelnen Fuhre vor dem Einlagern in die Silos ist wegen der kurzen Zeitfenster der Ernte kaum realisierbar. Es gälte also,

herauszufinden, wie groß die Schätzfehler sind, wenn je Schlag nur wenige Fuhren gewogen und schließlich über die Volumina der Transporteinheiten die gesamte geerntete Masse geschätzt wird. Darüber hinaus besteht die Fragestellung, welcher Stichprobenumfang und welche Analysemethoden die Substratqualität vor und nach der Lagerung in akzeptablem Unsicherheitsbereich einschätzen helfen, wobei es für den Anlagenbetreiber in einem bezahlbaren Kostenrahmen stattfinden muss.

Eine zweite nicht endgültig zu klärende Frage ergab sich bei der Auswertung der laborchemischen Analysen von Substratproben (Abbildung 12).

Abbildung 12: Vergleich der nach zwei Methoden ermittelten theoretischen Biogasausbeuten mit Literaturangaben



Quelle: eigene Darstellung nach ARBEITSKREIS FUTTER UND FÜTTERUNG IM FREISTAAT SACHSEN, 1998; BASERGA 1998; BUSWELL und MUELLER, 1952; FNR 2006; KEYMER und SCHILCHER, 1999; KTBL 2005; LFL 2004a

Mittels dieser Untersuchungen sollten die aus den Analysen berechneten Methanpotenziale mit Literaturdaten verglichen werden, um die lokalen Substratqualitäten abschätzen zu können. In der Praxis werden derzeit mindestens zwei Methoden zur Schätzung der Biogasausbeute auf Basis von Laborergebnissen von Substratanalysen verwendet. Im Rahmen dieser Studie

wurden die Substratproben von einem akkreditierten Labor einer etablierten Futtermittelanalyse nach VDLUFA unterzogen. Aus den analysierten Kennzahlen lassen sich nun mittels spezifischer Koeffizienten die theoretischen Biogasausbeuten berechnen. Der Ansatz nach BUSWELL und MUELLER (1952) beinhaltet gegenüber dem alternativen Ansatz nach KEYMER und SCHILCHER (1999) keine Verdaulichkeitskoeffizienten. Nicht nur aufgrund dieses Unterschiedes führen die beiden Methoden zu unterschiedlichen Ergebnissen. Zur Veranschaulichung wurden die nach den beiden Methoden berechneten Biogas- bzw. Methanausbeuten in der Abbildung 12 im Vergleich zu den Literaturwerten dargestellt. Gerade bei der Grassilage führen die beiden Schätzmethoden zu völlig unterschiedlichen Ergebnissen, deren Abweichungen voneinander für eine genaue Biogasprozesskontrolle nicht tragbar sind. Folglich erscheint der Bedarf nach einer Weiterentwicklung einer oder beider Schätzmethoden mit einer rückkoppelnden Überprüfung mittels möglichst realitätsnaher Gärversuche.

Es existieren neben den genannten offenen Fragen noch weitere Punkte, deren Klärung weitere Optimierungspotenziale beinhalten. Damit dürften von der noch vergleichsweise jungen Branche der Biogaserzeugung in Zukunft noch zahlreiche Innovationen zur Erschließung dieser Optimierungspotenziale zu erwarten sein.

## **5 Zusammenfassung**

Die Entscheidung für die Investition in eine Biogasanlage sowie die folgenden Jahre des Betriebes bergen eine Reihe von Unsicherheitsfaktoren, die jedoch entscheidend sind für die Frage, ob die Unternehmung erfolgreich ist oder eben nicht. Schon bei der Planungsphase gilt es, nicht um jeden Preis an der Idee oder dem Vorhaben festzuhalten, sondern viel mehr objektiv zu überprüfen, ob eine Biogasanlage überhaupt eine Alternative darstellt. Kann diese Frage positiv beantwortet werden, gilt es anhand der ökonomisch tragbaren Substratversorgungslage die Größenordnung zu bestimmen. Nach dem Einholen von Angeboten sowie der Klärung der Finanzierung sollte eine objektive und umfassende Planungsrechnung inklusive der Berücksichtigung von Risikofaktoren als Entscheidungsgrundlage herangezogen werden. Solange der Kaufvertrag nicht unterzeichnet ist, kann die Entscheidung jederzeit zurückgezogen werden. Für einen sicheren Betrieb werden viele Weichen ebenfalls schon in der Planungsphase gestellt. Probenentnahmestellen bzw. Vorrichtungen für Mess- und Analyseinstrumente lassen sich während der Bauphase meist ohne nennenswerten Aufwand umsetzen, wogegen eine Nachrüstung während des Betriebes zu hohen Kosten führt und somit häufig unterlassen wird. Während der Inbetriebnahme kann professionelle Hilfe

u. U. ein Vielfaches an Mehrnutzen bringen als die Hilfe an Kosten verursacht, da ohne Experimentierphase zügig das angestrebte Leistungsniveau erreicht werden kann. Durch die Vielschichtigkeit des Prozesses mit seinen vielen Störungsmöglichkeiten und einer entsprechenden Fehlerfortpflanzung ergibt sich ein großes Risikopotenzial. Messungen, Analysen sowie eine Dokumentation, die Auswertungen und Fehleridentifikationen zulassen, sind die Voraussetzung für einen zielgerichteten Erfolg, der dann auch zu Zeiten bestand haben sollte, wenn Substratkosten wegen gesteigener Opportunitätskosten das ursprünglich geplante Maß zeitweise überschreiten.

## Literaturverzeichnis

- ARBEITSKREIS FUTTER UND FÜTTERUNG IM FREISTAAT SACHSEN  
Empfehlungen zur Untersuchung und Bewertung von Grundfuttermitteln im Freistaat Sachsen. 1. Ausgabe, Dresden 1996
- ASUE (Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch e. V.)  
BHKW-Kenndaten 2005 - Module, Anbieter, Kosten. ASUE, Frankfurt am Main 2005
- BASERGA, U.  
Landwirtschaftliche Co-Vergärungs-Biogasanlagen. Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT), FAT-Berichte Nr. 512, Tänikon 1998
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK UND DATENVERARBEITUNG  
GENESIS-Online - Statistisches Informationssystem Bayern.  
<https://www.statistikdaten.bayern.de/genesis/online/logon>, Abrufdatum: 27.3.2007
- BUNDESARBEITSKREIS FUTTERKONSERVIERUNG  
Praxishandbuch Futterkonservierung: Silagebereitung, Siliermittel, Dosiergeräte, Silofolien. DLG-Verlags-GmbH, 7. überarbeitete Auflage, Frankfurt am Main 2006
- BUSWELL, A. M.; MUELLER, H. F.  
Mechanism of Methane Fermentation. In: Industrial and Engineering Chemistry 44 (3), S. 550-552
- DLG (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e. V.)  
Die neue Betriebszweigabrechnung, 2. vollständig überarbeitete Neuauflage, Arbeiten der DLG Band 197, Frankfurt am Main 2004
- FNR (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.)  
Handreichung Biogasgewinnung und -nutzung. 3. überarbeitete Auflage, Gülzow 2006
- JOCHIMSEN, H.; BERENZ, S.; DAMMANN, J.; FABEL, R.; FRITZLER, J.; GELLERMANN, C.-F.; KEITLINGHAUS, H.; KEYMER, U.; KORTE, T.; MÖLLENHOFF, T.; MÖLLER, A.; OEVERMANN, H.; POHLMANN, B.; SCHINDLER, M.; SPANDAU, P.; TOEWS, T.; WAGNER, K.  
Betriebszweigabrechnung für Biogasanlagen - Einheitliche Abrechnung und Erfolgskennzahlen für Biogasanlagen aller Rechtsformen, Arbeiten der DLG, Band 200, Frankfurt am Main 2006
- KEYMER, U. ; SCHILCHER, A.  
Überlegungen zur Errechnung theoretischer Gasausbeuten vergärbare Substrate in Biogasanlagen. In: Landtechnik-Bericht Nr. 32, Freising 1999

- KTBL (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft)  
Betriebsplanung Landwirtschaft 2006/07. 20. Auflage, Darmstadt  
2006
- KTBL (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft)  
Gasausbeuten in landwirtschaftlichen Biogasanlagen. Darmstadt  
2005
- LFL (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft)  
Biogasausbeuten verschiedener Substrate. LfL, Freising 2004a.  
<http://www.lfl.bayern.de/ilb/technik/10225/>, Abrufdatum: 11. 7. 2005
- LFL (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft)  
Buchführungsergebnisse des Wirtschaftsjahres 2003/2004. LfL,  
Freising 2004b
- LFL (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft)  
Buchführungsergebnisse des Wirtschaftsjahres 2004/2005. LfL,  
Freising 2005
- LFL (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft)  
Buchführungsergebnisse des Wirtschaftsjahres 2005/2006. LfL,  
Freising 2006
- NUßBAUM, H.  
Biogassilage ohne Folie - lohnt das? Top Agrar (2007) Heft 9, S. 68-  
73
- EDER, B.; SCHULZ, H.  
Biogas Praxis – Grundlagen, Planung, Anlagenbau, Beispiele Wirt-  
schaftlichkeit. 3. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage,  
Ökobuch Verlag, Staufen bei Freiburg 2006
- WELLINGER, A.; EDELMANN, W.; FAVRE, R.; SEILER, B.; WOSCHITZ,  
D.  
Biogas-Handbuch. Grundlagen – Planung – Betrieb landwirtschaftli-  
cher Anlagen. Verlag Wirz AG, 2. Auflage, Aarau 1991

Die Autoren bedanken sich bei den Verantwortlichen der drei beteiligten Bio-  
gasanlagen für die Teilnahme sowie für die Offenheit, jegliche Informationen,  
die angefragt wurden, zur Verfügung zu stellen. Es wurde z. T. aus persönli-  
chen Gründen Anonymität gewünscht. Diesem Anspruch wird in den Ausführ-  
ungen für alle Beteiligten Rechnung getragen. Damit bleibt den Autoren  
noch, den Betreibern weiterhin viel Erfolg, sowie das geschickte Händchen,  
das dafür nötig ist, zu wünschen.





### **Schriftenreihe der Landwirtschaftlichen Rentenbank**

- Band 1: Weinschenck, G.; Werner, R.:  
Einkommenswirkungen ökologischer Forderungen an die Landwirtschaft, 1989 (*vergriffen*)
- Band 2: Meyer-Mansour, D.; Breuer, M.; Nickel, B.:  
Belastung und Bewältigung – Lebenssituation landwirtschaftlicher Familien, 1990 (*vergriffen*)
- Band 3: Kimminich, O.:  
Die Eigentumsgarantie im Prozeß der Wiedervereinigung – Zur Bestandskraft der agrarischen Bodenrechtsordnung der DDR, 1990 (*vergriffen*)
- Band 4: Dabbert, S. et al.:  
Die ostdeutsche Landwirtschaft unter EG-Bedingungen, 1991 (*vergriffen*)
- Band 5: Sammelband zum Symposium der Edmund Rehwinkel-Stiftung:  
Fallbeispiele zu Umstrukturierungen von ehemaligen LPGen, 1992 (*vergriffen*)
- Band 6: Sammelband zum Symposium der Edmund Rehwinkel-Stiftung:  
Entwicklungshemmnisse landwirtschaftlicher Unternehmen in den neuen Bundesländern, 1993 (*vergriffen*)
- Band 7: Balz, M. et al.:  
Agrarkreditsysteme in der Europäischen Union, 1994 (*vergriffen*)
- Band 8: Sammelband zum Symposium der Edmund Rehwinkel-Stiftung:  
Verteilungswirkungen der künftigen EU-Agrarpolitik nach der Agrarreform, 1994 (*vergriffen*)
- Band 9: Sammelband zum Symposium der Edmund Rehwinkel-Stiftung:  
Neue Organisationsformen im Anpassungsprozeß der Landwirtschaft an die ökonomisch-technische Entwicklung in Produktion, Verarbeitung und Absatz, 1995 (*vergriffen*)
- Band 10: Sammelband zum Symposium der Edmund Rehwinkel-Stiftung:  
Landwirtschaftliche Investitionsförderung: Bisherige Entwicklung, aktueller Stand, Alternativen für die Zukunft, 1996 (*vergriffen*)

- Band 11: Sammelband zum Symposium der Edmund Rehwinkel-Stiftung: Landwirtschaft im ländlichen Raum – Formen, Funktionen, Konflikte, 1997 (*vergriffen*)
- Band 12: Sammelband zum Symposium der Edmund Rehwinkel-Stiftung: Kombination landwirtschaftlicher und gewerblicher Tätigkeit – Formen, Chancen, Hemmnisse, 1998 (*vergriffen*)
- Band 13: Sammelband zum Symposium der Edmund Rehwinkel-Stiftung: Innovative Konzepte für das Marketing von Agrarprodukten und Nahrungsmitteln, 1999 (*vergriffen*)
- Band 14: Sammelband zum Symposium der Edmund Rehwinkel-Stiftung: Verbraucherorientierung der Landwirtschaft – Ansätze in Öffentlichkeitsarbeit, Produktion, Marketing, 2000 (*vergriffen*)
- Band 15: Sammelband zum Symposium der Edmund Rehwinkel-Stiftung: Betriebsgesellschaften in der Landwirtschaft – Chancen und Grenzen im Strukturwandel, 2001 (*vergriffen*)
- Band 16: Sammelband zum Symposium der Edmund Rehwinkel-Stiftung: Lebensmittelsicherheit und Produkthaftung – Neuere Entwicklungen in der integrierten Produktion und Vermarktung tierischer Erzeugnisse, 2002 (*vergriffen*)
- Band 17: Sammelband zum Symposium der Edmund Rehwinkel-Stiftung: Artgerechte Tierhaltung in der modernen Landwirtschaft – Diskussion neuer Erkenntnisse, 2002 (*vergriffen*)
- Band 18: Sammelband zum Symposium der Edmund Rehwinkel-Stiftung: Aktuelle Probleme der landwirtschaftlichen Flächennutzung, 2003
- Band 19: Sammelband zum Symposium der Edmund Rehwinkel-Stiftung: Herausforderungen für die Agrarfinanzierung im Strukturwandel – Ansätze für Landwirte, Banken, Berater und Politik, 2004 (*vergriffen*)
- Band 20: Sammelband zum Symposium der Edmund Rehwinkel-Stiftung: Entwicklungspotenziale ländlicher Räume – Landwirtschaft zwischen Rohstoffproduktion und Management natürlicher Ressourcen, 2005 (*vergriffen*)

- Band 21: Sammelband zum Symposium der Edmund Rehwinkel-Stiftung:  
Organisatorische und technologische Innovationen in der Land-  
wirtschaft, 2006
- Band 22: Sammelband zum Symposium der Edmund Rehwinkel-Stiftung:  
Zur Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Agrarwirtschaft – politi-  
sche, institutionelle und betriebliche Herausforderungen, 2007
- Band 23: Sammelband zum Symposium der Edmund Rehwinkel-Stiftung:  
Risikomanagement in der Landwirtschaft, 2008

**Zu beziehen bei:**

*Landwirtschaftliche Rentenbank*  
*Abt. Öffentlichkeitsarbeit, Volks- und Landwirtschaft*  
*Postfach 10 14 45 60014 Frankfurt am Main*  
*Tel.: (069) 2107-363 Fax: (069) 2107-447*  
*E-Mail: [office@rentenbank.de](mailto:office@rentenbank.de)*  
*und über [www.rentenbank.de](http://www.rentenbank.de)*