AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
http://ageconsearch.umn.edu
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

SCHRIFTEN DER GESELLSCHAFT FÜR WIRTSCHAFTS- UND SOZIALWISSENSCHAFTEN DES LANDBAUES E.V.

Schlieper, P.: Reduktion des pflanzlichen Produktionsrisikos durch eine Ertragsausfallversicherung. In: Bauer, S.; Herrmann, R.; Kuhlmann, F.: Märkte der Agrar- und Ernährungswirtschaft – Analyse, einzelwirtschaftliche Strategien, staatliche Einflussnahme. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Band 33, Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag (1997), S.219-231.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 33, 1997, S.219-231

REDUKTION DES PFLANZLICHEN PRODUKTIONSRISIKOS DURCH EINE ERTRAGSAUSFALLVERSICHERUNG

von

P. SCHLIEPER*

1 Einleitung

In diesem Beitrag erfolgt zunächst eine deskriptive Betrachtung existierender, auf dem Prinzip eines umfassenden Deckungsschutzes basierender Ertragsausfallversicherungen pflanzlicher Produktion, der sich eine Analyse dieses Transaktionsprozesses sowohl aus Sicht des Versicherungsgebers als auch aus Sicht des Versicherungsnehmers anschließt. Darauf aufbauend wird eine Konzeption einer Ertragsausfallversicherung als ein potentielles agrarpolitisches Instrumentarium vorgestellt, als dessen Intention die Minderung der speziellen Intensität definiert ist. Eignung und Wirksamkeit dieses für die heimische Landwirtschaft innovativen Risk Management-Instrumentes werden anhand eines Modellbetriebes mittels eines Quadratischen Programmierungsmodelles geprüft.

2 Bestehende Ertragsausfallversicherungen

Bei einer Bestandsaufnahme existierender Versicherungen der pflanzlichen Produktion stellt sich die überraschende Erkenntnis ein, daß in einer Vielzahl insbesondere außereuropäischer Staaten ein Versicherungstypus angeboten wird, der sich grundlegend von der allseits bekannten Hagelversicherung unterscheidet. Während der Deckungsschutz der Hagelversicherung explizit auf Schäden, die durch Hagel verursacht werden, beschränkt ist, weist dieser Typus einen wesentlich weitreichenderen Deckungsschutz auf, der sich bereits in der im anglo-amerikanischen Sprachraum üblichen Bezeichnung 'Multiple Peril Crop Insurance' widerspiegelt. Einige dieser Versicherungen basieren auf dem Prinzip der *All Risks*-Deckung, d. h., der Anspruch auf eine Versicherungsleistung tritt im Falle eines Ertragsverlustes unabhängig von der Schadenursache ein, sofern die Ursache nicht explizit in der für *All Risks*-Versicherungen nicht untypischen Ausschlußliste enthalten ist[1]. Andere hingegen definieren die Anzahl der versicherten Gefahren so weitreichend, daß sie sich im Deckungsumfang nur unwesentlich von dem einer All Risiks-Versicherung unterscheiden.

Typischerweise wird im Versicherungsvertrag ein Normalertrag sowie ein Kompensationspreis der versicherten Kultur festgelegt. Die monetäre Kompensationsleistung bemißt sich dann aus der Abweichung des realisierten Ertrages vom Normalertrag, bewertet mit dem Kompensationspreis, unter Berücksichtigung einer Transformationsregel, die gewöhnlich eine Selbstbeteiligung des Versicherungsnehmers vorsieht. Aufgrund der großen Anzahl der versicherten Gefahren entspricht der Versicherungsabschluß damit quasi der Garantierung eines Mindesterlöses, dessen Höhe durch die Vertragsdeterminanten bestimmt wird. Damit erweist sich eine Ertragsausfallversicherung für den Versicherungsnehmer als ein risikopolitisches Instrument, mit dem das Ertragsrisiko in nicht unerheblicher Weise auf den Versicherungsgeber übertragen wird.

---

* Dipl.-Ing. agr. Peter Schlieper, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre, Professur für Produktions- und Umweltökonomie, Meckenheimer Allee 174, 53115 Bonn

1 Vgl. WEIDENFELD 1991, S. 3f.

Schließlich stellt sich die Frage, inwieweit ein solcher Transaktionsprozeß versicherungstechnisch umgesetzt werden kann. Auch bei der Beantwortung dieser Frage führt die Bestandsaufnahme zu einem überraschenden Ergebnis, denn bei allen existierenden Versicherungen dieses Typus scheint trotz gravierender Divergenzen hinsichtlich der Vertragsgestaltung eine Gemeinsamkeit zu bestehen: die ohne staatliche Subventionen fehlende Existenzfähigkeit[2]. Die Interventionen öffentlicher Institutionen in den Transaktionsprozeß gehen häufig über die Subvention hinaus und können von einer Implementierung der Versicherung über Reglementierung, Administration bis zur Reassekuranz reichen. Begleitet werden diese Interventionen in nahezu allen Fällen von der Integration der Versicherung in das Instrumentarium der nationalen Agrarpolitik.

Die Intentionen der staatlichen bzw. staatlich beeinflußten Versicherungen divergieren naturgemäß aufgrund der unterschiedlichen Rahmenbedingungen. Sicherung und Stabilisierung der landwirtschaftlichen Einkommen, Erhöhung des durchschnittlichen Einkommens und Verbesserung der Kreditwürdigkeit der Versicherungsnehmer, Stabilisierung des Agrarkreditmarktes, Strukturverbesserung des ländlichen Raumes sowie Steigerung der nationalen landwirtschaftlichen Produktion zählen in unterschiedlicher Gewichtung zu den angestrebten Effekten[3]. Unter der Voraussetzung, daß in Entwicklungsländern eine Produktivitätssteigerung eine Erhöhung des Kapital-Inputs sowie die Einführung innovativer Produktionstechniken erfordert, erscheint vielen politischen Entscheidungsträgern dieser Versicherungstypus als ein geeignetes agrarpolitisches Instrumentarium, das durch die Reduktion des Ertragsrisikos auch risikoaverse Landwirte zu einer Steigerung des monetären Inputs und zur Adaption moderner Technik ermutigen kann. Die vielfältigen Erwartungen, die an die Einführung einer umfassenden Ernteversicherung geknüpft sind, haben zu einer weiten Verbreitung in den Ländern des gesamten amerikanischen Kontinentes, im asiatischen Raum sowie in Nordafrika geführt.

Die ruinöse finanzielle Unternehmensperformance der Ertragsausfallversicherungen sowohl in den Entwicklungsländern als auch in den entwickelten Ländern manifestiert sich in der Regel in einem Subventionsaufwand, der in seiner Höhe die Erwartungen und die Zielsetzungen bei der Initiierung der Versicherungen weit überschreitet[4]. Unternehmensverluste scheinen zwar bei vielen Versichungen insbesondere in Entwicklungsländern aufgrund der agrarpolitischen Intentionen und der agrarstrukturellen Rahmenbedingungen unvermeidbar, sind aber auch bei solchen Versicherungskonstruktionen beobachtbar, die eine finanzielle Zielsetzung formuliert haben, die der eines kommerziellen Versicherungsunternehmens gleichkommt. Ein prägnantes Beispiel bildet hierzu die *Federal Crop Insurance (FCI)* in den USA.

Mangelnde Unternehmenserfolge der existierenden Versicherungen sowie das Fehlen privater Märkte für umfassende Ertragsausfallversicherungen können zwar die grundsätzliche Frage nach der *Versicherbarkeit* einer solchen Aggregation pflanzenbaulicher Gefahren im marktwirtschaftlichen Sinne nicht hinlänglich beantworten, bilden jedoch Indikatoren dafür, daß dieser Versicherungstypus eine Reihe versicherungstechnischer Probleme aufwirft, die sowohl eine Unversicherbarkeit als auch den hohen Subventionsbedarf der vorhandenen Versicherungen erklären können.

---

2 Vgl. BINSWANGER 1986, S. 67.

3 Vgl. RAY 1991.

4 Vgl. HAZELL ET AL. 1986; GUDGER 1991, S. 7ff.

3 Unternehmenserfolg einer Ertragsausfallversicherung

Auch die *FCI*, die Ende der 30er Jahre durch ein öffentliches Versicherungsunternehmen eingeführt wurde, konnte die Erwartung einer finanziell gesunden Unternehmensperformance in ihrer vergleichsweise langen Geschichte nie erfüllen[5]. Die agrarpolitische Intention der FCI läßt sich mit dem Begriff *Agriculture Disaster Assistance* ausreichend beschreiben. Versicherbar sind Ertragsverluste von mehr als 50 verschiedenen Pflanzenbauprodukten. Der Versicherungsschutz umfaßt eine Vielzahl von Gefahren, die von Dürre, Frost, Überflutung bis zu Pflanzenkrankheiten und Insektenbefall reichen. Ausgeschlossen vom Versicherungsschutz sind obligatorisch die Schadenursachen Diebstahl und fachlich schlechte Praxis sowie optional Hagel und Feuer[6]. Vom Gesetzgeber wurde das Ziel formuliert, daß die *FCI* auf einer versicherungsmathematisch gesunden Basis operiert, die den Aufbau einer Sicherheitsreserve ermöglicht. Ein Blick auf die Schadenquote, die den prozentualen Anteil der Schadenaufwendungen eines Versicherers an den Prämien bezogen auf ein Geschäftsjahr ausweist, verdeutlicht die Zielverfehlung in eindeutiger Weise: in den Jahren 1980 bis 1990 betrug die durchschnittliche Quote 188 Prozent[7]. Das Ausmaß der Unternehmensverluste verschärft sich zudem durch die bei der Bemessung der Schadenquote unberücksichtigten Betriebskosten. Trotz dieser hohen Schadenquote zählt die *FCI* im internationalen Vergleich erstaunlicherweise zu den „erfolgreicheren" Ertragsausfallversicherungen[8]. Bei einer Ursachenanalyse des mangelnden Unternehmenserfolges treten drei wesentliche Faktoren in den Vordergrund: (1.) das moralisches Risiko, (2) eine adverse Selektion sowie (3.) konkurrierende agrarpolitische Programme.

Die nachfragehemmende Konkurrenz wirkungskonformer agrarpolitischer Programme ist ein US-spezifisches Problem, da durch *ad hoc*-Realisierungen direkter Einkommensbeihilfen und anderer Nothilfeprogramme in den „Dürrejahren" der 80er Jahre das vom Gesetzgeber formulierte Postulat, die *FCI* zum alleinigen Instrument der *Disaster Assistance*-Politik zu machen, immer wieder unterlaufen wurde[9]. Dagegen sind das moralische Risiko und die adverse Selektion zwei Probleme, die auf nahezu allen Versicherungsmärkten in mehr oder weniger starkem Ausmaße auftreten und ein Ausdruck asymmetrischer Information sind. Während hier als moralisches Risiko die asymmetrische Information über das für die Vertragsdurchführung maßgebliche subjektive Verhalten des Versicherungsnehmers bezeichnet wird, umschreibt die adverse Selektion den Fall asymmetrischer Information über die objektiven Aspekte des versicherten Ertragsrisikos[10]. Ertragsausfallversicherungen scheinen besonders prädestiniert für diese beiden versicherungstechnischen Probleme zu sein. Zum einen birgt die Unbeobachtbarkeit des Verhaltens des Versicherungsnehmers die Gefahr einer durch den Versicherungsabschluß induzierten Verhaltensänderung, die bewußt oder unbewußt auf eine Steigerung der Anzahl und Höhe der Versicherungsleistungen zielt und sich beispielsweise in einem Verzicht auf präventive Maßnahmen zur Bestandespflege manifestiert. Zum anderen erfolgt bei den meisten Ertragsausfallversicherungen wie der *FCI* eine pauschalisierte Prämienkalkulation, die aufgrund unvollständiger Information über das Ertragsrisiko der Versicherungsnehmer nicht nach individuellen Risikomerkmalen differenziert ist, so daß ein adverser Selektionsmechanismus[11]

---

5 Vgl. GARDNER, KRAMER 1986, S. 195ff.

6 Vgl. CROSS, CRANE 1993, S. 2ff.

7 Vgl. U. S. GENERAL ACCOUNTING OFFICE 1992.

8 Vgl. HAZELL 1992, S. 571ff.

9 Vgl. U. S. GENERAL ACCOUNTING OFFICE 1989.

10 Vgl. HELLWIG 1988, S. 1065ff.

11 Vgl. AKERLOF 1970, S. 488ff.

eintritt, der das für ein Versicherungsunternehmen essentielle versicherungstechnische Prinzip des Ausgleichs im Kollektiv unterläuft.

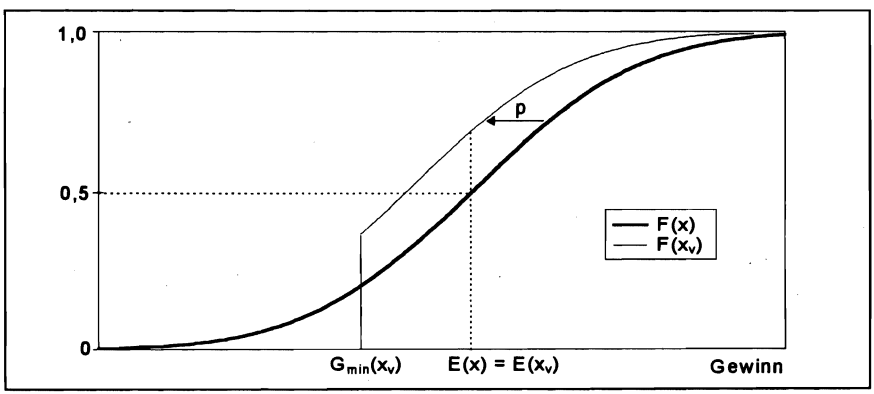
Da die Asymmetrie der Information ein in der Versicherungswirtschaft allgegenwärtiges Problem ist, wurde eine Reihe von Vertragsgestaltungselementen entwickelt, die zum einen auf die Schaffung eines Anreizes zur Schadenverhütung durch den Versicherungsnehmer und zum anderen auf eine risikodifferenzierte Prämie zielen. Diese Elemente reichen von Selbstbeteiligung, Bonus-/Malus-Prämiensystemen, Schadenfreiheitsrabatten und Schadenzuschlägen über die Bildung von Risikoklassen bis zur vertraglichen Vorschrift definierter Schadenverhütungsmaßnahmen. Nicht selten tritt auch der Staat intervenierend in den Transaktionsprozeß ein, indem er eine Versicherungspflicht, *Cross-Compliance*-Bedingungen oder Schadenverhütungsmaßnahmen vorschreibt.

Zwar sind viele dieser Gestaltungselemente und Formen der staatlichen Intervention in unterschiedlichster Weise bei den existierenden Ertragsausfallversicherungen beobachtbar, doch bestehen hier offensichtlich noch Potentiale, die erheblich zu einer Verbesserung des Unternehmenserfolges beitragen könnten. Dennoch liegt die Vermutung nahe, daß die für diesen Versicherungstypus charakteristische Ausprägung der asymmetrischen Information keine Entwicklung eines privaten Marktes für Ertragsausfallversicherungen zuläßt[12].

4 Ertragsausfallversicherung als Instrument des Risk Managements

Die Wirkung einer Ertragsausfallversicherung auf das Risiko und den erwarteten Gewinn eines Produktionsverfahrens zeigt der Vergleich der kumulierten Gewinn-Verteilungsfunktion der unversicherten Variante $F(x)$ mit der der versicherten Variante $F(x_v)$ eines Verfahrens:

Abbildung 1: Einfluß einer Ertragsausfallversicherung auf die kumulierte Verteilungsfunktion des Gewinnes eines Produktionsverfahrens



Quelle: nach ROBISON, BARRY 1987, S. 222

Der Abschluß einer Ertragsausfallversicherung verändert die Verteilungsfunktion in zweifacher Weise:

[12] Vgl. AHSAN ET AL. 1982, S. 520ff.

1. die Garantierung eines monetären Mindestertrages bedingt unter der vereinfachten Annahme, daß alle anderen Produktionsparameter deterministischer Natur sind, die Erzielung des Mindestgewinnes $G_{min}(x_v)$;
2. es kommt zu einer Linksverschiebung der Verteilungsfunktion in Höhe der Versicherungsprämie p.

Handelt es sich - wie in dieser Abbildung - um eine sogenannte „faire Prämie", d. h. die zu leistende Bruttoprämie entspricht der erwarteten Kompensationsleistung[13], so ist der erwartete Gewinn der versicherten Variante $E(x_v)$ identisch mit dem der unversicherten Variante $E(x)$. In einem kommerziellen Versicherungsmarkt übersteigt aber gewöhnlich die am Markt erzielte Bruttoprämie die erwartete Schadenkompensation des Versicherungsnehmers aufgrund weiterer in der Bruttoprämie enthaltener Prämienelemente wie Versicherungsteuer, Sicherheits-, Betriebskosten- und Gewinnzuschlag[14], so daß der Versicherungsabschluß den erwarteten Gewinn mindert und die Reduktion des Risikos „erkauft" werden muß. Bei den oben betrachteten Ertragsausfallversicherungen tritt allerdings das für einen Versicherungsmarkt ungewöhnliche Phänomen auf, daß über einen langfristigen Zeitraum die Kompensationsleistungen die Summe der Bruttoprämien deutlich übersteigen, denn eine Schadenquote von 188 Prozent, wie sie die *FCI* aufweist, besagt nichts anderes, als daß die versicherten Landwirte durchschnittlich 1,88 Dollar Kompensation je geleistetem Dollar Prämie erhalten. Damit vermindert sich durch den Versicherungsabschlusses nicht nur das Risiko des versicherten Produktionsverfahrens, sondern es erhöht sich auch der erwartete Gewinn. Subventionierte Ertragsausfallversicherungen sind somit nicht nur ein Instrument des landwirtschaftlichen Risk Managements, sondern *de facto* ein Instrumentarium des Einkommenstransfers[15].

5 Substitutionsbeziehung zum Pflanzenschutzmitteleinsatz

Genauso wie die eindeutig risikopolitisch intendierte Übertragung von Risiko auf einen Transaktionspartner im Rahmen eines Versicherungsverhältnisses kann auch der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln durchaus eine rein risikopolitische Intention verfolgen. So bildet z. B. der Einsatz von Fungiziden, als dessen besonderer Vorteil die Vermeidung extremer Verluste in Jahren ungünstiger Witterungsbedingungen anzusehen ist[16], ein Risk Management-Instrument, das insbesondere bei einem prophylaktischen Einsatz in seiner Wirkung der einer Ertragsausfallversicherung, die durch die Garantierung eines vertraglich definierten Mindestertrages extreme Verluste in Jahren ungünstiger Witterungsbedingungen monetär kompensiert, sehr ähnlich ist.

Abbildung 2 verdeutlicht die durch einen prophylaktischen Einsatz bedingte asymmetrische Veränderung der Verteilung des physischen Ertrages, die zu einer Erhöhung des erwarteten Ertrages führt. Auch eine Ertragsausfallversicherung bewirkt eine ähnliche, zumindest richtungsgleiche asymmetrische Verschiebung zwar nicht der Verteilung des physischen Ertrages, so doch der des monetären Ertrages. Die Kosten des Pflanzenschutzmitteleinsatzes entsprechen somit einer Versicherungsprämie. Die Wirkungskonformität dieser beiden risikopolitischen Instrumente bedingt eine direkte Konkurrenzbeziehung und wirft zwangsläufig die Frage nach der Substituierbarkeit des Pflanzenschutzmitteleinsatzes durch eine Ertragsausfall-

---

13 Vgl. SCHULENBURG 1992, S. 401f.

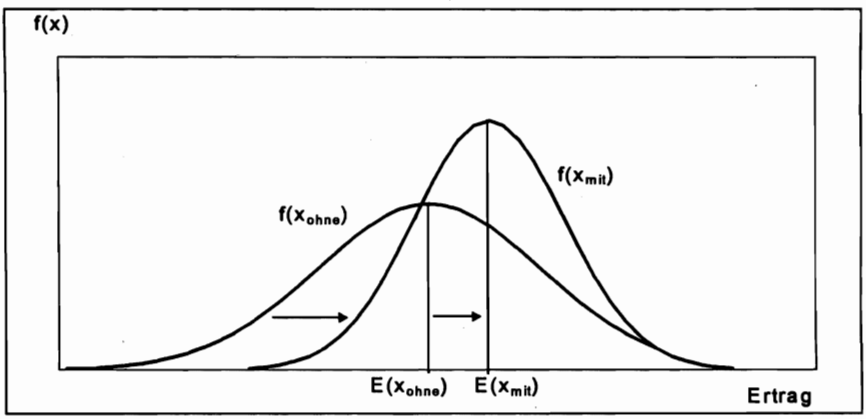
14 Vgl. ALBRECHT, LIPPE 1988, S. 525ff.

15 Die angesichts dieses Einkommenstransfers überraschend geringe Nachfrage nach Versicherungsschutz, die erheblich unter den Erwartungen blieb, bildet ein deutliches Indiz für eine adverse Selektion.

16 Vgl. HANF, VERREET 1994, S. 209.

versicherung auf[17]. Die in Abbildung 2 beschriebene Wirkung besitzt allerdings keine für den Pflanzenschutzmitteleinsatz generelle Gültigkeit, denn sie setzt *ceteris-paribus*-Bedingungen voraus und vernachlässigt somit eine mögliche Komplementarität der beiden Produktionsfaktoren „Dünge-" und „Pflanzenschutzmittel". Eine aus einem zusätzlichen Pflanzenschutzmitteleinsatz resultierende Erhöhung der optimalen speziellen Düngungsintensität[18] sowie eine potentielle additive Ertragswirkung setzen somit der Substitutionsbeziehung zwischen Pflanzenschutz und Ertragsausfallversicherung enge Grenzen, sofern eine Schadenquote, die kleiner oder gleich 100 % ist, realisiert wird.

Abbildung 2: Wirkung eines prophylaktischen Pflanzenschutzmitteleinsatzes auf Ertrag und Ertragsvarianz



Quelle: SCHULTE, 1984, S. 227

Da davon auszugehen ist, daß ein umfassender Verzicht auf Pflanzenschutzmittel nicht nur das Ertragsrisiko erhöht, sondern auch Ertragsverluste erwarten läßt, die gewöhnlich auch durch die Kostenminderung bei identischen Erzeugerpreisen monetär nicht kompensiert werden können, wird im Folgenden eine Versicherungskonzeption diskutiert, die in zweifacher Weise auf die Ökonomik des versicherten Produktionsverfahrens wirkt: (1.) Minderung des Produktionsrisikos durch Garantierung eines Mindestertrages und (2.) Erhöhung des erwarteten Einkommens durch eine Prämiensubvention.

6 Konzeption einer Ertragsausfallversicherung

Da die oben beschriebenen Erfahrungen der bestehenden Ertragsausfallversicherungen zeigen, daß die Konzeption einer sich finanziell selbst tragenden Versicherung - wenn überhaupt - nur äußerst schwierig realisierbar ist, liegt es bei der Konzeption nahe, auf das Ziel einer „gesunden Unternehmensperformance" bewußt zu verzichten und stattdessen als einziges Ziel dieser Versicherung die Minderung der speziellen Intensität zu formulieren.

---

[17] Vgl. hierzu MIRANOWSKI ET AL. 1974; NORGAARD 1976; CARLSON 1979; FEINERMAN ET AL. 1992 sowie HOROWITZ, LICHTENBERG 1993.

[18] Vgl. STEFFEN, BERG 1977, S. 17ff; KLING, STEINHAUSER 1986, S. 199.

Modellhaft sei an dieser Stelle die Extremvariante einer Ertragsausfallversicherung diskutiert, deren Abschluß nur bei einem *vollständigen* Verzicht auf Pflanzenschutzmittel möglich ist und deren Prämien *vollständig* subventioniert werden. Auch bei einer solchen für den Versicherungsnehmer prämienfreien Versicherung kann aus Gründen eines effizienten Haushaltsmitteleinsatzes nicht auf bestimmte Vertragsgestaltungselemente, die aufgrund der asymmetrischen Information als zwingend notwendig erscheinen, verzichtet werden, so daß die wesentlichsten Vertragsbedingungen folgenderweise definiert sein könnten:

- Die *Versicherungseinheit* bildet die gesamte Anbaufläche einer Kulturart. Damit ist keine schlagbezogene, sondern nur eine kulturartbezogene Versicherung möglich.
- Ein *Versicherungsfall* liegt vor, wenn der realisierte Ertrag der Versicherungseinheit niedriger als der erwartete Ertrag ist.
- Ein *Schaden* ist wie der Versicherungsfall qualitativ definiert als jegliche negative Abweichung des realisierten Ertrages vom erwarteten Ertrag. Die quantitative Bewertung des Schadens erfolgt durch die Multiplikation der mengenmäßigen Abweichung mit dem Marktwert des Produktes.
- Die Höhe der betragsmäßigen *Selbstbeteiligung* in Form einer Abzugsfranchise beträgt 10 % des erwarteten Ertrages, bewertet mit dem Marktwert des Produktes. Primäres Ziel dieses Vertragselementes ist die Schaffung eines Anreizsystemes zur aktiven Schadenverhütung durch den Versicherungsnehmer.
- Die *Kompensationsleistung* bemißt sich aus dem monetär bewerteten Schaden abzüglich der Franchise.
- Die *Versicherungssumme*, definiert als die finanzielle Obergrenze der Versicherungsleistung, entspricht der maximalen Schadenhöhe, die im Falle eines vollständigen Ertragsausfalls eintritt, abzüglich der Franchise.
- Eine *Individualisierung des Versicherungsschutzes* erfolgt über möglichst exakte Schätzungen und regelmäßige Aktualisierungen des individuellen Ertragsniveaus, die eine Aufzeichnungspflicht voraussetzen.
- Die *Ausschlußliste* umschließt zumindest die Schäden, die durch Hagel und Feuer verursacht werden.

7 Modellergebnisse

Auf der Datenbasis eines Marktfruchtbau-Modellbetriebes in einer ackerbauintensiven Region Nordrhein-Westfalens wurde sowohl der Einfluß des vollständigen Verzichtes auf den Einsatz chemisch-synthetischer Pflanzenschutzmittel (*extensive Variante*) als auch der einer Versicherung dieser Variante (*versicherte extensive Variante*) auf den erwarten Deckungsbeitrag und dessen Schwankungen in Abhängigkeit der Ertragsschwankungen geschätzt.

Unter der Annahme normalverteilter Erträge und einem durch die Extensivierung bedingten Ertragsrückgang von 30 % ergeben sich am Beispiel des Winterweizenanbaus die in Tabelle 1 ausgewiesenen Ergebnisse. Die durch die Versicherung der extensiven Variante bedingte asymmetrische Veränderung der kumulierten Verteilung des Deckungsbeitrages und die daraus resultierende Varianzminderung wird in Abbildung 3 deutlich. Die Veränderung basiert auf der Erzielung eines dem garantierten Ertrag entsprechenden Mindest-Deckungsbeitrages Db_{min}. Die vollständige Prämiensubvention bedingt zudem eine Erhöhung des Erwartungswertes E_{eV} in Höhe der erwarteten Schadenkompensation K. Da mittels dieser Risikoprofile keine stochastische Dominanz ersten sowie zweiten Grades einer dieser beiden konkurrierenden Handlungsalternativen, deren gleichzeitige Realisation anhand der Versicherungsbedingungen ausgeschlossen ist, feststellbar ist, fließen die in Tabelle 2 ausgewiesenen Kennwerte in ein Quadratisches Programmierungsmodell ein.

Tabelle 1: Einfluß von Extensivierung und Versicherung auf den erwarteten Deckungsbeitrag und dessen Schwankung am Beispiel des Winterweizens

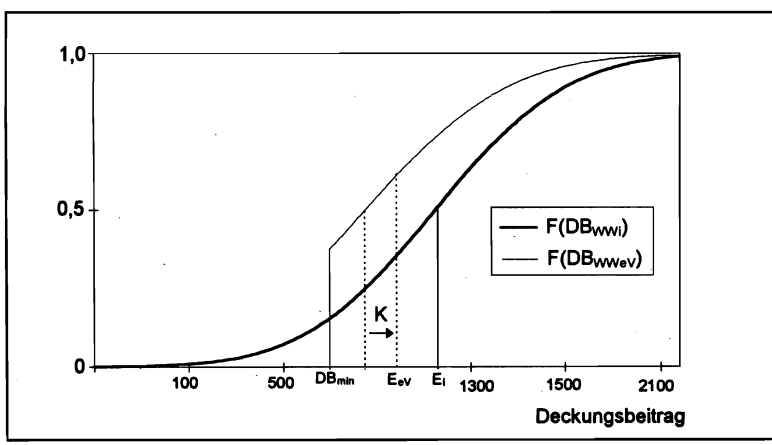
		Winterweizen		
		intensiv[b]	extensiv	versichert extensiv
Erwarteter Ertrag	dt/ha	84,60	59,22	59,22
Variationskoeffizient[a]	%	20,40	31,80	31,80
Standardabweichung	dt/ha	17,26	18,83	18,83
Garantierter Ertrag	dt/ha			53,30
Preis	DM/dt	25,70	25,70	25,70
Erwarteter Erlös	DM/ha	2.174	1.522	1.522
Erwartete Kompensation[c]	DM/ha			126
Prop. Spezialkosten	DM/ha	1.025	676	676
Mindest-Deckungsbeitrag	DM/ha			694
Erwarteter Deckungsbeitrag	DM/ha	1.149	846	972
Variationskoeffizient	%	38,59	57,17	33,35
Standardabweichung	DM/ha	443,54	483,93	324,28

[a] Die Variationskoeffizienten der Erträge entsprechen denen, die mittels einer Expertenbefragung durch die Professur für Agrarpolitik der Goethe-Universität in Frankfurt gewonnen wurden. *Quelle:* HARTMANN, WIEGAND, 1993, S. 68.

[b] Die Deckungsbeitragsberechnung basiert auf Schlagkarteiauswertungen der LWK Rheinland. *Quelle*: KÖCKLER, 1995.

[c] Bei einem Kompensationspreis von 25,70 DM/dt und unter Berücksichtigung der Selbstbeteiligung.

Abbildung 3: Kumulierte Verteilungsfunktionen des Deckungsbeitrages des intensiven (WWi) und des extensiven versicherten (WWeV) Winterweizenanbaus



Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 2: Erwartungswert und Schwankungen der Deckungsbeiträge der intensiven sowie der versicherten extensiven Varianten

		W.-Weizen		St.-W.[a]	W.-Gerste		W.-Roggen		Hafer	
		int.	ext. V.	int.	int.	ext. V.	int.	ext. V.	int.	ext. V.
Erwartungswert	DM/ha	1.149	972	890	845	697	724	627	650	560
Standardabweichung	DM/ha	444	324	402	373	256	423	254	344	181
Variationskoeffizient	%	38,6	33,3	45,2	44,1	36,8	58,4	40,5	52,8	32,3

[a] St.-W. = Stoppelweizen, d. h. Winterweizenanbau nach Halmfrucht

Quelle: Eigene Berechnungen auf der Datenbasis KÖCKLER, 1995; HARTMANN, WIEGAND, 1993, S. 68;

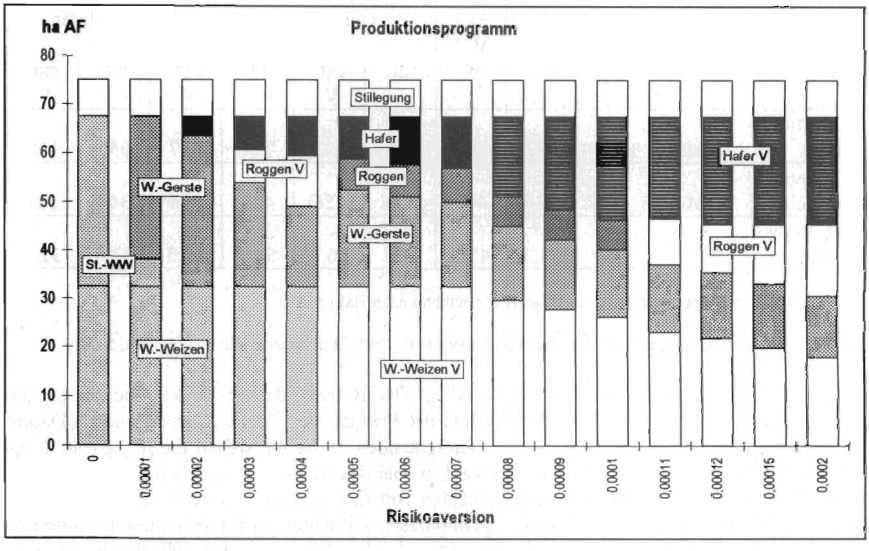
Zur Modellformulierung dient ein 100 ha AF großer Betrieb, dessen Zuckerrübenquote eine Anbaufläche von 25 ha erfordert, die aufgrund der Priorität des Zuckerrübenanbaus als Datum vorgegeben ist. Für die weiteren, hier zu betrachtenden 75 ha AF stehen die in Tabelle 2 beschriebenen 9 Produktionsverfahren zur Wahl, wobei davon ausgegangen wird, daß bei einer Extensivierung des Winterweizenanbaus auf den Anbau von Stoppelweizen, der eine Fruchtfolge mit Winterweizen nach Winterweizen impliziert, verzichtet wird. Die in diesem Modell zu maximierende Zielgröße z ist durch die ersten beiden Momente der Verteilung des Gesamt-Deckungsbeitrages X und den Risikoaversionsparameter Ω definiert als[19]:

$$\max z = E(X) - \Omega * Var(X).$$

Bei sehr großzügig bemessener Schlagkraft und Arbeitskapazität, einem Stillegungssatz von 10 %, einem Deckungsbeitrag der Stillegung von 530 DM/ha und einer Ausgleichszahlung von 616 DM/ha führte eine Parametrisierung des Risikoaversionsparameters Ω bei sehr moderaten Kovarianzen der Deckungsbeiträge zu den in Abbildung 4 dargestellten Ergebnissen. Erkennbar wird, daß bei zunehmender Risikoaversion sich zwei risikopolitische Strategien überlagern. Zum einen erfolgt eine Produktdiversifizierung, die bereits bei geringer Risikoaversion durch die Substitution des Stoppelweizenanbaus durch den Wintergerstenanbau deutlich wird und mit zunehmender Aversion zu einer Erweiterung der Produktpalette führt. Zum anderen nimmt sowohl der Anteil der versicherten Fläche als auch die Anzahl der versicherten Verfahren mit wachsender Aversion zu, wobei in der Abbildung die versicherten Verfahren mit einem V gekennzeichnet und als gestrichelte Balken dargestellt sind. Die Vorzüglichkeit der risikopolitischen Strategie der Produktdiversifizierung weist gegenüber der des Abschlusses einer Ertragsausfallversicherung eine starke Abhängigkeit von der Kovarianz der Deckungsbeiträge auf, denn eine höhere Kovarianz bedingt *ceteris paribus* eine deutlich schwächere Diversifizierung, einen Versicherungsabschluß schon bei geringerer Risikoaversion und einen höheren Anteil der versicherten Fläche an der Gesamtfläche.

[19] Vgl. zur Modellstruktur einer Quadratischen Programmierung HANF 1986, S. 136ff.

Abbildung 4: Produktionsprogramm bei parametrisierter Risikoaversion und moderater Risikoaversion



Quelle: Eigene Berechnungen

8 Fazit und Ausblick

Die Modellergebnisse zeigen, daß eine Ertragsausfallversicherung, die nicht nur das Ertragsrisiko reduziert, sondern auch einen Einkommenstransfer vorsieht, bei ausreichender Risikoaversion des Entscheidungsträgers ein geeignetes Risk Management-Instrument bildet. Durch die Koppelung des Versicherungsabschlusses an eine definierte Produktionsweise kann somit die agrarpolitische Intention der Minderung der speziellen Intensität erreicht werden.

Allerdings weist die an dieser Stelle vorgestellte Konzeption auch eine Reihe von Schwächen auf: zum einen ist die risikoreduzierende Wirkung allein auf das durch Ertragsschwankungen bedingte Produktionsrisiko beschränkt, und zum anderen ist keine vollständige Kompensation der durch die Extensivierung bedingten Einkommensverluste erzielbar. Zudem zeigen die historischen Erfahrungen, daß es sich bei diesem Versicherungstypus aufgrund asymmetrischer Information um eine außerordentlich diffizile Konstruktion im versicherungstechnischen Sinne handelt. Aber auch das nicht selten praktizierte agrarpolitische Pendant, im Rahmen eines Vertrages Produktionsauflagen zu formulieren, denen eine definierte Kompensation entgegensteht, ist der Problematik einer Asymmetrie der Information ausgesetzt[20]. Während die hier diskutierte Konzeption eine *vollständige* Prämiensubvention bei einem *vollständigen* Verzicht auf Pflanzenschutzmittel vorsieht, sind auch Konzeptionen denkbar, die bei weniger weitreichenden Produktionsauflagen nur graduelle Prämiensubventionen aufweisen. Ebenso denkbar ist auch die Einführung einer solchen Versicherungskonstruktion als ein supplementäres Instru-

[20] Vgl. HANF 1993.

ment zu Verordnungen oder Verträgen mit Produktionsauflagen zur Intensität des Pflanzenschutzmitteleinsatzes[21].

9 Zusammenfassung

Der besondere Vorteil einer auf dem Prinzip eines umfassenden Deckungsschutzes basierenden Ertragsausfallversicherung pflanzlicher Produktion ist die Vermeidung von Einkommensverlusten in Jahren ungünstiger Witterungs- und Wachstumsbedingungen. Damit weist eine solche Versicherung für das landwirtschaftliche Unternehmen ähnliche risikopolitische Vorzüge auf wie der Einsatz chemisch-synthetischer Pflanzenschutzmittel. In diesem Beitrag wird eine Konzeption einer Ertragsausfallversicherung in Form eines agrarpolitischen Instrumentes entworfen. Ziel ist, ein Substitut zum chemisch-synthetischen Pflanzenschutz zu konzipieren. Voraussetzung für den Versicherungsabschluß bildet der vollständige Verzicht auf Pflanzenschutzmittel, dem eine vollständige Prämiensubvention entgegensteht. Die Ergebnisse der Quadratischen Programmierung auf der Basis eines Modellbetriebes zeigen, daß bei ausreichender Risikoaversion ein Versicherungsabschluß zumindest für einen Teil der Anbaufläche getätigt wird und daß somit diese Versicherungskonzeption ein geeignetes Instrument zur Minderung der durchschnittlichen speziellen Intensität ist.

Summary

The main advantage of multiple peril crop insurance is the avoidance of income losses under unfavorable weather and growing conditions. Thus, crop insurance provides similar risk management benefits as pesticides usage. This paper presents a conception of an insurance program as an agricultural policy measure. This insurance program is supposed to be a substitute for pesticides. The participation requires a non-usage of pesticides and the premiums are completely subsidized. The results of a farm level-quadratic risk programming indicate that a risk-averse decisionmaker participates with a part of the insurable acreage and the insurance program is an appropriate policy measure to reduce the average production intensity.

Literaturverzeichnis

AHSAN, S. M.; ALI, A. G.; KURIAN, J. N. (1982): *Toward a Theory of Agricultural Insurance*. In: American Journal of Agricultural Economics 64, S. 520-529

AKERLOF, G. (1970): *The Market for 'Lemons': Qualitative Uncertainty and the Market Mechanism*. In: Quarterly Journal of Economics 84, S. 488-500

ALBRECHT, P.; LIPPE, S. (1988): *Prämie, mathematische und wirtschaftliche Fragen*. In: Handwörterbuch der Versicherung, Karlsruhe, S. 525-532

BERLINER, B. (1988): *Versicherbarkeit*. In: Handwörterbuch der Versicherung, Karlsruhe, S. 951-958

BINSWANGER, H. P. (1986): Risk Aversion, Collateral Requirements, and the Markets for Credit and Insurance in Rural Areas. In: HAZELL, P.; POMAREDA, C.; VALDÉS, A. (Hrsg.): *Crop Insurance for Agricultural Development*, Baltimore, S. 67-86

CARLSON, G. A. (1979): *Insurance, Information, and Organizational Options in Pest Management*. In: Annual Review of Phytopathology 17, S. 149-161

[21] Vgl. HANF, VERREET 1994, S. 221.

CROSS, T.; CRANE, L. (1993): *What is Multiple Peril Crop Insurance?* In: Risk Management Planning for 1993, A Series of Fact Sheets, Federal Crop Insurance Corporation/Extension Advisory Council, Washington D. C., Fact Sheet No. 3

FEINERMAN, E.; HERRIGES, J. A.; HOLTKAMP, D. (1992): *Crop Insurance as a Mechanism for Reducing Pesticide Usage: A Representative Farm Analysis.* In: Review of Agricultural Economics 14, S. 169-186.

GARDNER, B. L.; KRAMER, R. A. (1986): Experience with Crop Insurance Programs in the United States. In: HAZELL, P.; POMAREDA, C.; VALDÉS, A. (Hrsg.): *Crop Insurance for Agricultural Development,* Baltimore, S. 195-222

GUDGER, W. M. (1991): The Failed Experiment: Multi-Peril Public Sector Crop Insurance. In: ROBERTS, R. A. J.; DICK, W. J. A.: *Strategies for Crop Insurance Planning,* FAO Agricultural Services Bulletin 86, Rom

HANF, C.-H. (1993): *Ökonomische Überlegungen zur Ausgestaltung von Verordnungen und Verträgen mit Produktionsauflagen zum Umwelt- und Naturschutz.* In: Agrarwirtschaft 42, S. 138-147

HANF, C.-H. (1986): *Entscheidungslehre: Einführung in Informationsbeschaffung, Planung und Entscheidung unter Unsicherheit.* München

HANF, C.-H.; VERREET, J.-A. (1994): Consequences of a Total Ban on Fungicide Application on Agriculture and Agribusiness. In: HANF, C.-H.; MICHALEK, J. (Hrsg.): *The economic consequences of a drastic reduction in pesticide use in the EU,* Kiel, S. 204-226

HARTMANN, M.; WIEGAND, S. (1993): Schriftliche Expertenbefragung. In: SCHMITZ, P. M.; HARTMANN, M. (Hrsg.): *Landwirtschaft und Chemie: Simulationsstudie zu den Auswirkungen einer Reduzierung des Einsatzes von Mineraldüngern und Pflanzenschutzmitteln aus ökonomischer Sicht,* Kiel, S. 34-109.

HAZELL, P. (1992): *The Appropriate Role of Agricultural Insurance in Developing Countries.* In: Journal of International Development 4, Nr. 6, S. 567-581

HAZELL, P.; POMAREDA, C.; VALDÉS, A. (Hrsg.) (1986): *Crop Insurance for Agricultural Development.* Baltimore

HELLWIG, M. (1988): *Versicherungsmärkte: Theorie B. Versicherungsmärkte mit unvollständiger Information.* In: Handwörterbuch der Versicherung, Karlsruhe, S. 1065-1076

HOROWITZ, J. K.; LICHTENBERG, E. (1993): *Insurance, Moral Hazard, and Chemical Use in Agriculture.* In: American Journal of Agricultural Economics 75, S. 926-935

KLING, A.; STEINHAUSER, H. (1986): *Möglichkeiten und Grenzen eines verringerten Einsatzes ertragssteigender Betriebsmittel am Beispiel Stickstoff.* In: Agrarwirtschaft 35, S. 197-211

KÖCKLER, D. (1995): Landwirtschaftskammer Rheinland, Arbeitskreis für Betriebsführung Köln-Aachener Bucht: *Auswertung der Schlagkartei für Getreide, Ernte 1995,* Bonn

MIRANOWSKI, J. A.; ERNST, U. F. CUMMINGS, F. H. (1974): *Crop Insurance and Information Services to Control Use of Pesticides.* Office of Research and Development, U. S. Environmental Protection Agency, Washington D. C.

NORGAARD, R. B. (1976): *The Economics of Improving Pesticide Use.* In: Annual Review of Entomology 21, S. 45-60

RAY, P. K. (1991): *A Pratical Guide to Multi-Risk Insurance for Developing Countries.* New Delhi

ROBISON, L.; BARRY, P. (1987): *The Competitive Firm's Response to Risk.* New York

SCHULENBURG, J.-M. GRAF V. D. (1992): *Versicherungsökonomik - Ein Überblick über neuere Ansätze und Entwicklungen.* In: Wirtschaftswissenschaftliches Studium 21, S. 399-406

SCHULTE, J. (1984): *Begrenzter Einsatz von Handelsdüngern und Pflanzenschutzmitteln.* Schriftenreihe des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Angewandte Wissenschaft, Heft 294, Münster 1984

STEFFEN, G.; BERG, E. (1977): *Einfluß von Begrenzungen beim Einsatz von Umweltchemikalien auf den Gewinn landwirtschaftlicher Unternehmen.* Materialien zur Umweltforschung herausgegeben vom RAT VON SACHVERSTÄNDIGEN FÜR UMWELTFRAGEN, Heft 1, Wiesbaden

U.S. GENERAL ACCOUNTING OFFICE (1992): *Crop Insurance: Program Has Not Fostered Significant Risk Sharing by Insurance Companies.* (GAO-RCED-92-25), Washington D. C.

U.S. GENERAL ACCOUNTING OFFICE (1989): *Agriculture Disaster Assistance.* (GAO-RCED-89-211), Washington D. C.

WEIDENFELD, G. (1991): *All Risks-Versicherung.* Bergisch Gladbach