

Determinanten der Diversifikation im Agrarbereich

Diskussionspapier Nr. 68-W-98

Thomas Forster

Christoph Weiss

Juni 1998



Institut für Wirtschaft, Politik und Recht
Universität für Bodenkultur Wien

Die WPR-Diskussionspapiere sind ein Publikationsorgan des Instituts für Wirtschaft, Politik und Recht der Universität für Bodenkultur Wien. Der Inhalt der Diskussionspapiere unterliegt keinem Begutachtungsvorgang, weshalb allein die Autoren und nicht das Institut für WPR dafür verantwortlich zeichnen. Anregungen und Kritik seitens der Leser dieser Reihe sind ausdrücklich erwünscht.

Kennungen der WPR-Diskussionspapiere: W - Wirtschaft, P - Politik, R - Recht

WPR Discussionpapers are edited by the Department of Economics, Politics, and Law at the Universität für Bodenkultur Wien. The responsibility for the content lies solely with the author(s). Comments and critique by readers of this series are highly appreciated.

The acronyms stand for: W - economic, P - politics, R - law

Institut für Wirtschaft, Politik und Recht
Universität für Bodenkultur Wien
Gregor Mendel-Str. 33
A - 1180 Wien
Tel: +43/1/47 654 - 3660
Fax: +43/1/47 654 - 3692
e-mail: h365t5@edv1.boku.ac.at
<http://www.boku.ac.at/wpr/wprpage.html>
http://www.boku.ac.at/wpr/papers/d_papers/dp_cont.html

Determinanten der Diversifikation im Agrarbereich

Mag. Thomas Forster und Dr. Christoph Weiss^{*)}

Abstract:

Die Beweggründe für die Diversifikation der Produktion sind zweifellos sehr vielfältig. In einer durch Unsicherheit (z.B. durch fluktuierende Erträge) charakterisierten Welt wird für risikoaverse Unternehmer der risikomindernde Aspekt dieser Strategien als besonders bedeutsam angesehen. Sind die Erträge aus verschiedenen Aktivitäten (der Produktion verschiedener Güter) nicht perfekt korreliert, so läßt sich durch Diversifizierung (die Durchführung beider Aktivitäten) die Variabilität der Erträge und damit das unternehmerische Risiko reduzieren. Der vorliegende Beitrag analysiert in einem theoretischen Teil die optimale Diversifikationsstrategie eines Unternehmers in Abhängigkeit des Grades seiner Risikoaversion, welcher wiederum von einer Reihe sozioökonomischer Faktoren determiniert sein wird. Die daraus abgeleiteten Hypothesen werden schließlich in einem empirischen Teil für landwirtschaftliche Betriebe in Oberösterreich ökonomisch getestet. Das Ausmaß der Diversifikation steigt mit zunehmender Betriebsgröße und sinkt mit dem Alter des Betriebsleiters. Vollerwerbsbetriebe weisen signifikant höhere Diversifikationsgrade aus.

1 Einleitung

Die Analyse der Diversifikationsstrategien von Landwirten zur Reduktion des unternehmerischen Risikos hat in der agrarökonomischen Literatur bereits eine sehr lange Tradition (Heady, 1952). Sind die Erträge aus verschiedenen Aktivitäten (der Produktion verschiedener Güter) nicht perfekt korreliert, so läßt sich durch Diversifizierung (die Durchführung beider Aktivitäten) die Variabilität der Erträge und damit das unternehmerische Risiko reduzieren. Das in den letzten Jahren wieder stärker werdende Interesse an diesem Thema hängt zweifellos mit der fortschreitenden Liberalisierung vieler Agrarmärkte zusammen. Eine zunehmende Öffnung der Agrarmärkte konfrontiert landwirtschaftliche Produzenten mit Preisfluktuationen auf den Weltmärkten, welche bislang durch nationale Markteingriffe abgefangen und gedämpft

^{*)} Mag. Thomas Forster, Wienerstr. 93, A-4020 Linz, e-mail: Thomas.Forster@jk.uni-linz.ac.at und Dr. Christoph Weiss, Institut für Ernährungswirtschaft und Verbrauchslehre, Universität Kiel, D-24118 Kiel, e-mail: cweiss@food-econ.uni-kiel.de. Für wertvolle Hinweise zu einer früheren Fassung bedanken wir uns

wurden (Anderson, 1997). So weisen Hazell et al. (1990) sowie Schiff und Valdés (1992) nach, daß die Variabilität der nationalen Preise landwirtschaftlicher Güter deutlich unter jener der Weltmarktpreise lag.

Der vorliegende Beitrag analysiert in einem theoretischen Teil (Abschnitt 2) die optimale Diversifikationsstrategie eines Unternehmers in einer durch Unsicherheit (z.B. durch fluktuierende Erträge und Preise) charakterisierten Welt in Abhängigkeit des Grades seiner Risikoaversion. Diese ist wiederum von einer Reihe sozioökonomischer Faktoren determiniert. Nach einer kurzen Beschreibung der verwendeten Daten sowie der Variablen zur Messung von Diversifikation in Abschnitt 3 werden die aus dem theoretischen Modell abgeleiteten Hypothesen in Abschnitt 4 für landwirtschaftliche Betriebe in Oberösterreich ökonometrisch getestet. Abschnitt 5 faßt die Ergebnisse zusammen und weist auf Erweiterungsmöglichkeiten der Analyse hin.

2 Theoretische Argumente

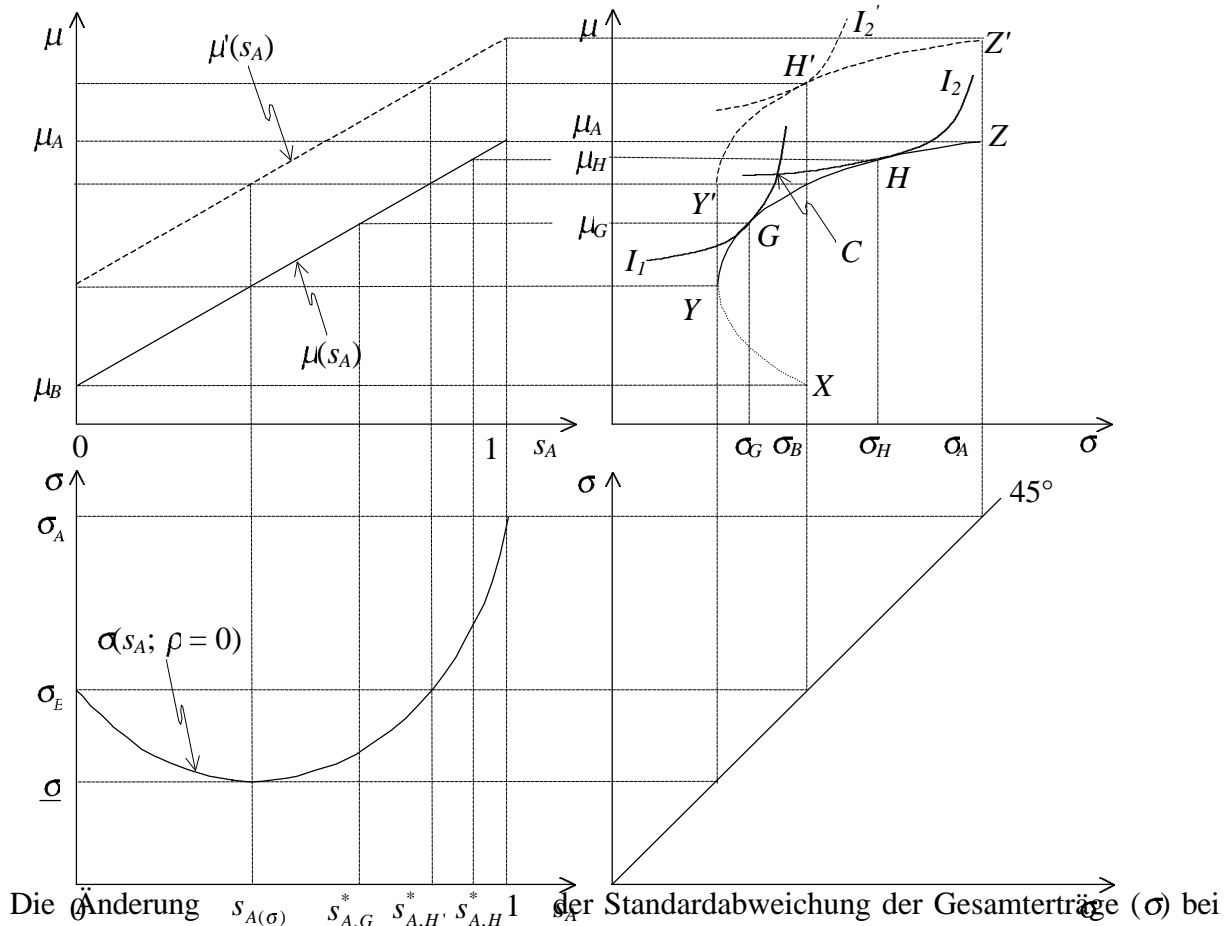
Die Beweggründe für eine Diversifikation der Produktion sind zweifellos sehr vielfältig. Bei Anzeichen von Marktsättigung im Stammgeschäft kann durch die Erschließung neuer, zukunftsreicher Branchen die langfristige Existenz des Unternehmens gesichert werden. Eine Diversifikation in Form einer Akquisition bietet sich an, wenn ein Konkurrent über Technologien verfügt, die einem Unternehmen Wettbewerbsvorteile verschaffen können. Ferner können ineffizient eingesetzte bzw. überschüssige Produktionsfaktoren durch den Einstieg in neue Tätigkeitsbereiche besser verwertet werden, wodurch in der Regel eine Steigerung der Rentabilität möglich wird. In enger Verbindung damit stehen Synergieeffekte bzw. Verbundvorteile, die sich bei einer Koppelung von Produkt-Markt-Bereichen einstellen

und ausschlaggebend dafür sind, daß das Gesamtergebnis die Summe der Einzelergebnisse übertrifft. Mittels (vertikaler) Diversifikation lassen sich auch Transaktionskostenvorteile realisieren. Darunter versteht man Kosten, die im Zuge der Transformation eines Erzeugnisses von einer Produktionsstufe auf die nächste anfallen. Die Durchführung einer Transaktionskostenanalyse gibt Aufschluß, ob man vorhandene freie Kapazitäten am Markt anbieten sollte oder ob eine innerbetriebliche Nutzung im Rahmen der Diversifikation wirtschaftlicher wäre.

In einer durch Unsicherheit (und insbesondere durch fluktuierende Erträge) charakterisierten Welt steht bei der Diversifizierung der Produktion für risikoaverse Unternehmer zweifellos der risikomindernde Aspekt dieser Strategien im Vordergrund (Newbery und Stiglitz, 1981). Sind die Erträge aus verschiedenen Aktivitäten (der Produktion verschiedener Güter) nicht perfekt korreliert, so läßt sich durch Diversifizierung (die Durchführung beider Aktivitäten) die Variabilität (Standardabweichung) der Erträge und damit das unternehmerische Risiko reduzieren. Zur Bestimmung der optimalen Diversifikationsstrategie eines risikoaversen Unternehmers betrachten wir einen Betrieb, der zwei Aktivitäten (A und B) durchführen kann, wobei die erwarteten Erträge durch μ_A und μ_B , und die Varianz der Erträge von A und B durch σ_A^2 und σ_B^2 symbolisiert werden. Bei einer Aufteilung der gesamten Arbeitszeit des Unternehmers auf die beiden Aktivitäten entsprechend der Anteile s_A und $s_B (= 1 - s_A)$ errechnet sich der Gesamtertrag als Summe der gewichteten Erträge von A und B ($\mu = s_A \mu_A + (1 - s_A) \mu_B$). Die Varianz des Gesamtertrages setzt sich aus den mit den jeweiligen Anteilen gewichteten Varianzen der beiden Aktivitäten sowie einem Zusatzterm zusammen, der u.a. von der Höhe der Korrelation der Erträge der beiden Aktivitäten (ρ) abhängig ist ($\sigma^2 = s_A^2 \sigma_A^2 + (1 - s_A)^2 \sigma_B^2 + 2s_A (1 - s_A) \sigma_A \sigma_B \rho$). Gilt beispielsweise $\mu_A > \mu_B$ und $\sigma_A > \sigma_B$ (das risikoreichere Produkt hat einen höheren Ertrag), so ist aus der ersten Gleichung

leicht abzulesen, daß der Gesamtertrag μ mit zunehmendem Anteil der Aktivität A linear ansteigt. Dies ist im linken oberen Quadranten von Diagramm 1 dargestellt.

Diagramm 1: Die Bestimmung des optimalen Diversifikationsgrades



Die Änderung der Standardabweichung der Gesamterträge (σ) bei einer Zunahme der relativen Bedeutung der risikoreicheren Aktivität A ist von der Korrelation der Erträge der beiden Aktivitäten abhängig. Wie aus der obigen Gleichung abzulesen ist, wird nur für den Fall einer perfekten Korrelation der Erträge ($\rho = 1$) die Standardabweichung linear mit dem Anteil der risikoreicheren Aktivität zunehmen (da gilt: $\sigma = s_A \sigma_A + (1 - s_A) \sigma_B$). Hier kann durch Diversifikation keine Risikominderung erreicht werden, da jede Ertragsschwankung der Aktivität A von einer Ertragsschwankung von B in der gleichen Richtung begleitet ist. Sind hingegen die beiden Aktivitäten nicht perfekt korreliert ($\rho < 1$) bzw. sogar statistisch unabhängig ($\rho = 0$), so kann das Gesamtrisiko durch eine Ausdehnung

der (risikoreicheren) Aktivität A in einem gewissen Bereich sogar noch unter σ_B (dem Risiko bei vollkommener Spezialisierung auf die risikoärmere Aktivität B) gesenkt werden. Dies ist in Diagramm 1 im linken unteren Quadranten dargestellt. σ sinkt mit zunehmendem s_A , bis ein Anteil von $s_{A(\sigma)}$ erreicht wird. Steigt die relative Bedeutung der Aktivität A jedoch weiter an, so wird auch das Gesamtrisiko (die Standardabweichung der Gesamterträge, σ) wieder ansteigen und bei einem Anteil $s_A = 1$ (bei vollständiger Spezialisierung auf die risikoreichere Aktivität A) den Wert von σ_A erreichen.

Aus den beiden eben beschriebenen Relationen (dem Zusammenhang zwischen s_A und μ bzw. s_A und σ) läßt sich nun der Zusammenhang zwischen Gesamtertrag μ und Gesamtrisiko σ ableiten. Steigt s_A von 0 bis $s_{A(\sigma)}$ an, so sinkt die Standardabweichung bei steigenden Erträgen. Dies spiegelt sich in der negativen Steigung der Funktion im rechten oberen Quadranten im Bereich zwischen Y und X wieder. Wie später noch deutlicher wird, ist das jedoch ein Bereich, der von risikoaversen Unternehmern als ineffizient klassifiziert wird, weshalb die Funktion hier nur punktiert eingezeichnet wird. Der für einen risikoaversen Unternehmer relevante Bereich beginnt rechts von $s_{A(\sigma)}$. Hier steigt mit zunehmendem Anteil von A sowohl der Ertrag als auch das Risiko. Um einen höheren Ertrag zu realisieren muß ein höheres Risiko in Kauf genommen werden, die Funktion im rechten oberen Quadranten hat zwischen den Punkten Y und Z eine positive Steigung. Die Linie zwischen Y und Z wird auch als Effizienzlinie bezeichnet.¹

¹ Der Verlauf der Effizienzlinie für die beiden Extremfälle $\rho = 1$ und $\rho = -1$ wird in Appendix I beschrieben.

Welchen Anteil s_A^* , und damit welchen optimalen Diversifikationsgrad ein risikoaverser Unternehmer bei gegebener Effizienzlinie wählen wird, ist von seinen Präferenzen für Sicherheit und Einkommen abhängig. Dies läßt sich an Hand von Indifferenzkurven illustrieren. Die Indifferenzkurven I_1 und I_2 im rechten oberen Quadranten stellen die relative Wertschätzung von zwei unterschiedlichen Betriebsleitern für Einkommen (Ertrag μ) und Sicherheit (geringeres Risiko σ) dar. Die positive Steigung der Indifferenzkurven impliziert, daß ein Individuum eine Zunahme des Risikos σ nur dann akzeptieren wird, wenn der erwartete Ertrag μ dadurch steigt. Das Ausmaß der Risikoaversion der Individuen kann durch eine unterschiedliche Steigung der Indifferenzkurven dargestellt werden.² Abnehmender Grenznutzen von Sicherheit und Einkommen implizieren einen konvexen Verlauf der Indifferenzkurven. Eine weitere Zunahme des Risikos kann nur durch immer größere Zusatzerträge kompensiert werden, die Risikoaversion nimmt ceteris paribus mit steigendem Einkommen zu. In Diagramm 1 sind die Indifferenzkurven zweier Individuen (I_1 und I_2) dargestellt. Bei einem bestimmten Einkommens- und Risikoniveau (in Punkt C) verläuft die Indifferenzkurve I_1 relativ steil, d.h. daß zur Akzeptanz einer zusätzlichen Risikoeinheit ein hoher Zusatzertrag erforderlich ist. Individuum 1 kann als besonders risikoavers bezeichnet werden. Hingegen ist die Indifferenzkurve I_2 flacher eingezeichnet und repräsentiert damit ein Individuum mit geringerer Risikoaversion. Beide Individuen streben danach, das höchstmögliche Nutzenniveau (repräsentiert durch eine möglichst weit links oben liegende Indifferenzkurve) zu erreichen, wobei die möglichen Kombinationen der Aktivitäten A und B sowie die mit diesen Aktivitäten verbundenen Erträge und Risiken durch die Effizienzlinie gegeben sind. Wie leicht zu sehen ist, wird das risikoaverse Individuum 1 eine Kombination der

² Auf die Bedeutung von Risikoaversion für das Verhalten von Landwirten sowie auf die Möglichkeiten, das Ausmaß der Risikoaversion empirisch zu messen, wird in Newbery und Stiglitz (1981) ausführlich eingegangen. Moscardi und de Janvry (1977), Binswanger (1981), Bradsley und Harris (1987) sowie Bar-

beiden Aktivitäten A und B präferieren, die mit relativ geringem Risiko (σ_G) aber auch einem geringen Einkommen (μ_G) verbunden ist. Der mit Punkt G korrespondierende optimale Anteil $s_{A,G}^*$ liegt sehr nahe am maximalen Diversifikationsniveau $s_{A(\underline{Q})}$. Im Gegensatz dazu wird sich Individuum 2 stärker auf die Produktion des ertragreicheren aber auch risikoreicheren Produktes A spezialisieren ($s_{A,H}^* > s_{A,G}^*$) und damit auch ein höheres Einkommen μ_H aber auch ein höheres Gesamtrisiko σ_H realisieren. Im Extremfall könnten Unternehmer bei sehr geringer Risikoaversion sogar einen Anteil $s_{A,Z}^* = 1$, also vollständige Spezialisierung auf Aktivität A und damit Punkt Z auf der Effizienzlinie wählen.

Diese, aus der Portefeuille-Theorie übernommenen Argumente legen nahe, daß die Diversifikationsstrategie von zwei Faktoren determiniert wird: den Charakteristika des landwirtschaftlichen Betriebes (ausgedrückt durch die Form und Lage der Effizienzlinie) sowie von sozioökonomischen Charakteristika des Betriebsleiters, die sich in der Form der Indifferenzkurve widerspiegeln. In verschiedenen empirischen Analysen für den Agrarsektor wird beispielsweise ein Zusammenhang zwischen dem Alter, der Schulbildung, dem Geschlecht bzw. der Größe und Struktur der Betriebsleiterfamilie und dem Grad der Risikoaversion nachgewiesen (Moscardi und de Janvry, 1977; Binswanger, 1980 und 1981; Bar-Shira, Just und Zilberman, 1997). Wie eben gezeigt, veranlassen Unterschiede im Grad der Risikoaversion die Betriebsleiter dazu, unterschiedliche Diversifikationsgrade zu wählen. Charakteristika des landwirtschaftlichen Betriebes hingegen beeinflussen die Lage der Effizienzlinie und wirken damit ebenfalls auf die Diversifikationsstrategie. Zeichnet sich ein landwirtschaftlicher Betrieb durch eine hohe Produktivität aus, so wird der Ertrag beider Aktivitäten (bei gegebenem Risiko) steigen, es gilt $\mu'(s_A) > \mu(s_A)$. Dies ist in Diagramm 1 durch die gestrichelte Linie im

Shira, Just und Zilberman (1997) sind Beispiele für empirische Analysen im Agrarbereich.

linken oberen Quadranten dargestellt. Dadurch verschiebt sich auch die Effizienzlinie im rechten oberen Quadranten nach oben (von YZ nach $Y'Z'$). Individuum 2 wird nun an Stelle von Punkt H einen Punkt H' wählen, der mit einem geringeren Risiko, einem höheren Einkommen und einem höheren Diversifikationsgrad einhergeht ($s_{A,H}^* > s_{A,H'}^*$). Inwieweit tatsächlich systematische Einflüsse der Charakteristika des landwirtschaftlichen Betriebes sowie des Betriebsleiters beobachtbar sind, soll in der folgenden empirischen Analyse untersucht werden.

3 Daten und Methode

Die empirische Analyse basiert auf den Daten einer zufällig ausgewählten 10%-igen Stichprobe (963 Beobachtungen) aus der Viehzählung bzw. der Bodennutzungs- und Arbeitskräfteerhebung in den Jahren 1985 und 1990 in Oberösterreich. Um mögliche Endogenitätsprobleme der erklärenden Variablen auszuschließen, werden diese jeweils aus der Erhebung für 1985, die Daten für die endogene Variable (Diversifikation) jeweils aus der Erhebung für 1990 entnommen. Diese Datenquelle weist Informationen über verschiedene Charakteristika des landwirtschaftlichen Betriebs (Größe, Region, Erwerbsform, Produktionsstruktur), des Betriebsleiters (Alter, Schulbildung, Geschlecht) sowie der Betriebsleiterfamilie (Größe und Struktur der Familie) aus. Als Maß der Betriebsgröße wird im folgenden die Zahl der Großvieheinheiten verwendet, wobei sich die so gemessene Betriebsgröße aus 9 Teilkategorien zusammensetzt (Kälber, Mastrinder, Weiderinder, Ferkel und Zuchteber, Schafe und Ziegen, Hühner, Kühe, Mastschweine, Zuchtschweine).

Zur Messung der Diversifikation werden im Rahmen der Untersuchung vier unterschiedliche Maße verwendet. Durch den Vergleich mehrerer Diversifikationsmaße lassen sich die empirischen Ergebnisse auf ihre Robustheit überprüfen.

Das vielleicht einfachste Diversifikationsmaß (D_A) mißt die Zahl der tatsächlich durchgeführten unterschiedlichen Produktionsaktivitäten, wobei dieser Index zwischen 1 und der Zahl der maximal möglichen (d.h. empirisch erfaßten) Aktivitäten (n) liegt: $1 \leq D_A \leq n$. In der vorliegenden empirischen Analyse können wir zwischen 9 verschiedenen Aktivitäten unterscheiden, es gilt daher $n = 9$. Dem Vorteil der einfachen Berechnung und Interpretierbarkeit dieses Maßes steht der Nachteil des geringen Informationsgehaltes gegenüber, da die relative Bedeutung der einzelnen Produktzweige nicht zum Ausdruck kommt.

In Anlehnung an die industrieökonomische Literatur definieren wir als zweites Diversifikationsmaß (D_C) eine transformierte Konzentrationsrate $D_C = 1 - CR_1$, wobei CR_1 den relativen Anteil der Produktion des bedeutsamsten Produktes (q^{\max}) an der Gesamtproduktion

(Q) darstellt. Somit ist $D_C = \frac{Q - q^{\max}}{Q}$ mit $Q = \sum_{j=1}^n q_j$. Bei vollkommener Spezialisierung gilt

$D_C = 0$, bei maximaler Diversifikation hingegen erhalten wir $D_C = \frac{n-1}{n}$. Der Nachteil dieses

Maßes besteht in der Vernachlässigung der relativen Gewichtung aller weiteren Produktionszweige für die $q < q^{\max}$ gilt.

Die Nachteile der beiden genannten Maße werden durch den, ebenfalls aus der industrieökonomischen Literatur (Berry, 1971) übernommenen Berry-Index (D_B) behoben.

Beim Berry-Index wird die Summe der quadrierten Produktionsanteile von 1 subtrahiert³:

$$D_B = 1 - \sum_{j=1}^n \left(\frac{q_j}{Q}\right)^2$$

³ Der Berry-Index ist eng verwandt mit dem Herfindahl-Index (H): $D_B = 1 - H$.

Ein Berry-Index von 0 bedeutet demnach, daß ein Agrarbetrieb vollkommen spezialisiert ist, ein Wert von $D_B = \frac{n-1}{n}$ weist auf eine maximale Diversifizierung hin.

Das vierte Maß ist das aus der Physik stammende Entropiemaß (D_E): $D_E = \sum_{j=1}^n \frac{q_j}{Q} \log\left(\frac{Q}{q_j}\right)$

Verglichen mit dem Berry-Index gilt es als „sensible“ Maß. Da es die Stetigkeits-, Symmetrie-, Extremwert- und Additivitätsbedingung erfüllt (vgl. Hackbart und Anderson, 1978), kann es als besonders geeignet zur Messung des Diversifikationsgrads angesehen werden. Wie sich leicht zeigen läßt, gilt $0 \leq D_E \leq \infty$, mit steigendem Wert D_E nimmt die Diversifikation zu.

Um die "Sensibilität" der vier Diversifikationsmaße besser erfassen und daraus Schlüsse bzgl. der Messgenauigkeit ziehen zu können, ist ein Vergleich der Maße anhand eines fiktiven Beispiels hilfreich. Wir betrachten dabei 10 verschiedene Betriebe, die maximal fünf verschiedene Produkte herstellen (vgl. Spindler, 1985).

In Tabelle 1 sind die einzelnen Unternehmen (U_1-U_{10}) senkrecht, die relativen Anteile der einzelnen Produkte an der Gesamtproduktion in Prozent ($q_j/Q \cdot 100$) und im Anschluß daran die Werte der vier Diversifikationsmaße (D_A , D_C , D_B , D_E) waagrecht dargestellt. Während beispielsweise Unternehmen 1 100% seines Umsatzes durch Produkt 1 erzielt, also völlig spezialisiert ist, sind beim vollkommen diversifizierten Unternehmen 10 die Umsätze auf alle Produkte gleichmäßig verteilt. Unternehmen 10 erreicht somit das maximale Diversifikationsniveau.

Tabelle 1: Ein Vergleich der Diversifikationsmaße anhand eines Zahlenbeispiels

	$\frac{q_1}{Q} 100$	$\frac{q_2}{Q} 100$	$\frac{q_3}{Q} 100$	$\frac{q_4}{Q} 100$	$\frac{q_5}{Q} 100$	D_A	D_C	D_B	D_E
U_1	100	-	-	-	-	1,000	0,000	0,000	0,000
U_2	90	10	-	-	-	2,000	0,100	0,180	0,141
U_3	80	20	-	-	-	2,000	0,200	0,320	0,217
U_4	80	10	10	-	-	3,000	0,200	0,340	0,278
U_5	80	10	5	5	-	4,000	0,200	0,345	0,308
U_6	40	40	20	-	-	3,000	0,600	0,640	0,458
U_7	40	20	20	10	10	5,000	0,600	0,740	0,639
U_8	30	30	30	5	5	5,000	0,700	0,725	0,601
U_9	30	20	20	20	10	5,000	0,700	0,780	0,676
U_{10}	20	20	20	20	20	5,000	0,800	0,800	0,699

Wie aus Tabelle 1 zu erkennen ist, ergeben sich beim Maß D_A (das auf die Anzahl der Aktivitäten abstellt) große Meßungenauigkeiten. So zeichnen sich Unternehmen 7, 8, 9 und 10 durch identische Meßwerte aus, obwohl erhebliche Unterschiede in der Verteilung der Umsätze feststellbar sind.

Wie bereits erwähnt besteht der Nachteil der transformierten Konzentrationsrate (D_C) darin, daß hier nur auf das Produkt mit dem höchsten Umsatzanteil Bezug genommen, die Verteilung der übrigen Produktanteile jedoch außer Acht gelassen wird. Dies fällt besonders beim Vergleich der Unternehmen 6 und 7 ins Gewicht. Die transformierte Konzentrationsrate ist zwar jeweils gleich hoch, Unternehmen 6 bietet aber nur drei Produkte an, Unternehmen 7 hingegen fünf und erzielt mit den beiden zusätzlichen Produkten sogar ein Fünftel des Gesamtumsatzes.

Der Berry-Index (D_B) liefert eine relativ schlechte Darstellung der Diversifikationsunterschiede zwischen Unternehmen, die relativ hohe Umsatzanteile mit einem einzigen

Produkt erzielen. Dies wird durch einen Vergleich des Berry-Index mit dem Entropiemaß (D_E) der Unternehmen 3, 4 und 5 deutlich. Im Gegensatz zum Entropiemaß, welches die Diversifikationsunterschiede klar herausstreicht, nimmt der Berry-Index dieser drei Unternehmen annähernd gleiche Werte an. Ferner kommen Diversifikationsunterschiede zwischen stark diversifizierten Unternehmen mit dem Entropiemaß deutlicher zum Ausdruck als mit dem Berry-Index, wie anhand der Unternehmen 6 und 7 ersichtlich.

Bei einer Anwendung dieser vier Indizes auf die Diversifikationsstrategien der Landwirte in Oberösterreich zeigt sich eine hohe Korrelation zwischen den einzelnen Diversifikationsmaßen. Die Korrelationskoeffizienten sind in Tabelle 2 ausgewiesen. Dabei fällt auf, daß die Indizes D_C , D_B und D_E besonders hoch positiv korrelieren, während die Korrelationskoeffizienten mit dem Index D_A deutlich niedriger sind. Zur Veranschaulichung wird der Zusammenhang zwischen D_B und D_C bzw. D_B und D_E in Appendix 2 in zwei Abbildungen dargestellt.

Tabelle 2: Korrelationsmatrix der verwendeten Diversifikationsmaße

	D_A	D_C	D_B	D_E
D_A	1,00			
D_C	0,68	1,00		
D_B	0,74	0,98	1,00	
D_E	0,86	0,88	0,93	1,00

Die Definition sowie die deskriptive Auswertung aller in der empirischen Analyse verwendeten Variablen ist in Tabelle 3 zu finden.

Tabelle 3: Die Definition der Variablen sowie die Ergebnisse der deskriptiven Auswertung

	Abkürzung	Mittelwert (Std.abw.)	Min.	Max.
<u>Charakteristika des landwirtschaftlichen Betriebs:</u>				
Größe des Betriebs in Großvieheinheiten	<i>GVE</i>	15.204 (12.012)	0.010	76.220
Zahl der Großvieheinheiten: Kälber		0.256 (0.549)	0.000	13.500
Zahl der Großvieheinheiten: Mastrinder		2.638 (4.862)	0.000	43.200
Zahl der Großvieheinheiten: Weiderinder		2.809 (3.510)	0.000	27.000
Zahl der Großvieheinheiten: Ferkel und Zuchteber		0.217 (0.628)	0.000	5.200
Zahl der Großvieheinheiten: Schafe und Ziegen		0.011 (0.053)	0.000	0.790
Zahl der Großvieheinheiten: Hühner		0.028 (0.326)	0.000	7.200
Zahl der Großvieheinheiten: Kühe		6.803 (6.389)	0.000	45.000
Zahl der Großvieheinheiten: Mastschweine		1.997 (5.402)	0.000	41.400
Zahl der Großvieheinheiten: Zuchtschweine		0.964 (2.677)	0.000	17.100
Maß der Anzahl der Aktivitäten	<i>DA</i>	4,055 (1,797)	0,000	9,000
Transformierte Konzentrationsrate	<i>DC</i>	0,337 (0,195)	0,000	1,000
Berry-Index	<i>DB</i>	0,442 (0,222)	0,000	1,000
Entropiemaß	<i>DE</i>	0,338 (0,176)	0,000	0,750

	Abkürzung	Mittelwert (Std.abw.)	Min.	Max.
<u>Charakteristika des Betriebsleiters sowie der Betriebsleiterfamilie:</u>				
Alter des Betriebsleiters in Jahren	<i>ALTER</i>	45.352 (11.793)	0.000	85.000
Dummyvariable für die landwirtschaftsspezifische Fachausbildung bzw. allgemeine Schulbildung des Betriebsleiters; nimmt den Wert 1 an, wenn der Betriebsleiter ausgebildeter "Facharbeiter", "landwirtschaftlicher Meister" ist, oder eine "Höhere land- und forstwirtschaftliche Lehranstalt" bzw. eine "Land- und forstwirtschaftliche Universität" absolviert hat, und ist sonst 0.	<i>BILD</i>	0.254	0.000	1.000
Dummyvariable für den Familienstand des Betriebsleiters, nimmt den Wert 1 an, wenn der Betriebsleiter verheiratet ist, sonst 0	<i>FAMST</i>	0.847	0.000	1.000
Dummyvariable für das Geschlecht des Betriebsleiters, nimmt den Wert 1 an, wenn der Betriebsleiter weiblichen Geschlechts ist, sonst 0	<i>GESCHL</i>	0.147	0.000	1.000
Zahl der im landwirtschaftlichen Betrieb mithelfenden Familienangehörigen im Alter unter 6 Jahren	<i>FAM_{<6}</i>	0.413 (0.743)	0.000	5.000
Zahl der im landwirtschaftlichen Betrieb mithelfenden Familienangehörigen im Alter zwischen 6 und 15 Jahren	<i>FAM_{6<15}</i>	0.777 (1.046)	0.000	5.000
Zahl der im landwirtschaftlichen Betrieb mithelfenden Familienangehörigen im Alter von über 15 Jahren	<i>FAM_{>15}</i>	3.953 (1.497)	0.000	10.000
Nebenerwerb	<i>NE</i>	0,567 (0,496)	0,000	1,000
<u>Regionale Charakteristika des landwirtschaftlichen Betriebs:</u>				
Regionale Dummyvariable 1 (Bezirk: Linz)	<i>R₁</i>	0.031	0.000	1.000
Regionale Dummyvariable 2 (Bezirke: Steyr, Wels, Gmunden)	<i>R₂</i>	0.131	0.000	1.000
Regionale Dummyvariable 3 (Bezirk: Vöcklabruck)	<i>R₃</i>	0.085	0.000	1.000
Regionale Dummyvariable 4 (Bezirke: Braunau, Kirchdorf a.d.K., Ried i.I.)	<i>R₄</i>	0.220	0.000	1.000
Regionale Dummyvariable 5 (Bezirke: Eferding, Grieskirchen, Perg, Schärding)	<i>R₅</i>	0.278	0.000	1.000
Regionale Dummyvariable 6 (Bezirke: Freistadt, Rohrbach, Urfahr/U.)	<i>R₆</i>	0.254	0.000	1.000
Erschwerniszone 0	<i>EZ₀</i>	0.510	0.000	1.000
Erschwerniszone 1	<i>EZ₁</i>	0.229	0.000	1.000
Erschwerniszone 2	<i>EZ₂</i>	0.145	0.000	1.000
Erschwerniszone 3	<i>EZ₃</i>	0.112	0.000	1.000
Erschwerniszone 4	<i>EZ₄</i>	0.003	0.000	1.000

Bemerkungen: Die Zahl der Beobachtungen beträgt 963. Die Daten entstammen der Viehzählung bzw. der

4 Empirische Ergebnisse

Tabelle 4 dokumentiert die Ergebnisse der Kleinst-Quadrat-Schätzung. In den einzelnen Spalten sind die geschätzten Parameter- und t-Werte unter Verwendung der zuvor beschriebenen Diversifikationsmaße D_C , D_A , D_B und D_E als abhängige Variable ausgewiesen.⁴ Ein Vergleich der vier Spalten zeigt durchwegs sehr ähnliche Einflüsse der erklärenden Variablen, die ausgewiesenen Teststatistiken weisen auf einen befriedigenden Erklärungsgehalt der Modelle hin.

Tabelle 4 weist einen hoch signifikanten und positiven Einfluß der Betriebsgröße (gemessen durch die Zahl der Großvieheinheiten) auf sämtliche Diversifikationsmaße aus. Entsprechend den Parameterwerten der Spalte (4) erhöht eine Zunahme der Betriebsgröße um eine Standardabweichung (das entspricht 12 Großvieheinheiten) den Entropieindex um 0,08 Einheiten (23,7 %). Dieses Ergebnis widerspricht den Resultaten von White und Irwin (1972) sowie Sun, Jinkins und El Osta (1995), die eine negative Relation zwischen Betriebsgröße und Diversifikation mit der Existenz zunehmender Skalenerträge bei der Produktion einzelner landwirtschaftlicher Güter begründen.⁵ Die hier beobachtete stärkere Diversifikation von großen landwirtschaftlichen Betrieben mag in der Nutzung von Größenvorteilen durch die bessere Auslastung unteilbarer Produktionsmittel (menschliche Arbeitskraft, Maschinen etc.)

⁴ Da die verwendeten Diversifikationsmaße z.T. zwischen 0 und 1 normiert sind, können bei der OLS-Schätzung zwei Probleme auftreten: zum einen kann die Annahme der Normalität der Residuen verletzt sein, zum anderen kann nicht sichergestellt werden, daß die aus dem empirischen Modell geschätzten Diversifikationsmaße ebenfalls im (0, 1) Intervall liegen. Um diese Probleme zu umgehen, bietet sich die "logit-Transformation" (Theil, 1971) der endogenen Variablen an. Die transformierten Variablen lauten dann: $TD_j = \ln[D_j/(1-D_j)]$, mit $j = A, B, C, E$. Die Ergebnisse unter Verwendung der transformierten Variablen (vgl. Tabelle A1 in Appendix 3) entsprechen durchwegs jenen der Tabelle 4.

⁵ White und Irwin verwenden hoch aggregierte Daten und vergleichen den durchschnittlichen Diversifikationsgrad in verschiedenen Betriebsgrößenklassen. Weitere Kritikpunkte an dieser Arbeit sind in Pope und Prescott (1980) angesprochen.

begründet sein. Eine effizientere Ausnutzung der Produktionsfaktoren erhöht den Ertrag sämtlicher Aktivitäten, was in Diagramm 1 durch die Verschiebung der $\mu(s_A)$ -Funktion nach oben zum Ausdruck kommt. Die stärkere Diversifikation von großen Betrieben bei sonst identischen Rahmenbedingungen ergibt sich aus einem Vergleich der Punkte H und H' . Einen positiven Einfluß der Betriebsgröße auf das Ausmaß der Diversifikation weisen auch Pope und Prescott (1980) aus. Allerdings betonen die Autoren, daß die Vernachlässigung des Nebenerwerbsstatus zu einer Verzerrung ihrer Ergebnisse geführt haben könnte.

Table 4: Ergebnisse des linearen Regressionsmodells

<i>Abhängige Variablen:</i>		D_C*100	D_A	D_B*100	D_E*100
<i>Unabhängige Variablen</i>	Abkürzung (t-Werte)	Parameter (t-Werte) (1)	Parameter. (t-Werte) (2)	Parameter (t-Werte) (3)	Parameter (4)
Konstante		28,778 (8,21)	2,878 (9,11)	37,661 (9,48)	25,396 (8,24)
Betriebsgröße	<i>GVE</i>	0,718 (12,31)	0,063 (11,98)	0,819 (12,38)	0,669 (13,03)
Nebenerwerb	<i>NE</i>	-5,758 (-4,13)	-0,524 (-4,17)	-6,220 (-3,93)	-5,186 (-4,22)
Alter Betriebsleiter	<i>ALTER</i>	-0,107 (-1,96)	-0,003 (-0,65)	-0,128 (-2,06)	-0,084 (-1,74)
Bildung Betriebsleiter	<i>BILD</i>	-0,818 (-0,66)	-0,186 (-1,66)	-0,965 (-0,69)	-1,639 (-1,50)
Familienstand	<i>FAMST</i>	3,084 (1,68)	0,129 (0,78)	3,446 (1,66)	2,570 (1,59)
Geschlecht Betriebsleiter	<i>GESCHL</i>	-0,752 (-0,46)	-0,132 (-0,91)	-1,574 (-0,86)	-1,398 (-0,98)
Familienmitglieder<6	<i>FAM₆</i>	0,049 (0,06)	0,185 (2,47)	0,222 (0,24)	0,541 (0,74)
Familienmitglieder6<15	<i>FAM_{6<15}</i>	-0,214 (-0,39)	0,072 (1,45)	-0,143 (-0,23)	0,219 (0,45)
Familienmitglieder>15	<i>FAM_{>15}</i>	0,068 (0,18)	0,123 (3,63)	0,204 (0,48)	0,530 (1,60)
Region 1	<i>R₁</i>	-2,579 (-0,75)	-0,753 (-2,43)	-3,936 (-1,01)	-4,166 (-1,38)
Region 2	<i>R₂</i>	-2,354 (-1,19)	-0,354 (-1,98)	-2,596 (-1,15)	-1,710 (-0,98)
Region 3	<i>R₃</i>	0,014 (0,01)	-0,131 (-0,66)	0,329 (0,13)	1,295 (0,66)
Region 4	<i>R₄</i>	-2,189 (-1,23)	-0,206 (-1,28)	-2,171 (-1,07)	-0,592 (-0,38)
Region 5	<i>R₅</i>	-2,264 (-1,41)	-0,229 (-1,57)	-2,482 (-1,36)	-0,647 (-0,46)
Erschwerniszone 1	<i>EZ₁</i>	1,640 (1,07)	0,368 (2,67)	2,736 (1,58)	2,521 (1,88)
Erschwerniszone 2	<i>EZ₂</i>	4,421 (2,51)	0,516 (3,25)	5,456 (2,74)	3,883 (2,51)
Erschwerniszone 3	<i>EZ₃</i>	2,018 (1,05)	0,310 (1,79)	3,310 (1,52)	3,092 (1,83)
Erschwerniszone 4	<i>EZ₄</i>	-5,028 (-0,51)	-1,411 (-1,587)	-8,630 (-0,77)	-8,535 (-0,98)
\bar{R}^2		0,282	0,309	0,285	0,315
Standardfehler		16,565	1,493	18,771	14,574
Log Likelihood		-4.060,2	-1.743,0	-4.180,7	-3.936,9

Bemerkungen: \bar{R}^2 symbolisiert das um die Zahl der Freiheitsgrade bereinigte multiple Bestimmtheitsmaß. Die Zahl der Freiheitsgrade beträgt 963.

Der Einfluß des Nebenerwerbsstatus wird in Tabelle 4 durch die Variable *NE* abgebildet. In allen vier Spezifikationen wird ein hochsignifikanter und negativer Parameterwert ausgewiesen. Unter Verwendung der Schätzergebnisse der Spalte (4) zeigen Nebenerwerbsbetriebe *ceteris paribus* ein um 15,3% höheres Entropiemaß als sonst identische Vollerwerbsbetriebe. Dieser Umstand erscheint insofern plausibel, als Nebenerwerbsbetriebe über weniger Zeit zur Ausübung landwirtschaftlicher Tätigkeiten verfügen und deshalb ihre Arbeitsleistung auf weniger Aktivitäten konzentrieren müssen. Hinzu kommt, daß die Auslastung unteilbarer Produktionsfaktoren sowie die effizientere Umsetzung technischer Neuerungen (insbesondere des sogenannten mechanisch-technischen Fortschritts) bei Nebenerwerbsbetrieben schwieriger sein wird. Beide Faktoren reduzieren den Ertrag sämtlicher Aktivitäten bei gegebenem Risiko und reduzieren somit das optimale Diversifikationsniveau (vgl. Diagramm 1). Schließlich ist zu beachten, daß die Aufnahme einer Nebenerwerbstätigkeit selbst eine Maßnahme der Risikostreuung darstellt (Weiss, 1997) und damit die Notwendigkeit der Risikominderung innerhalb der landwirtschaftlichen Produktion reduziert.

Auch das Alter des Betriebsleiters (*ALTER*) beeinflusst den Grad der Diversifikation. Allerdings sind hier zwei gegenläufige Effekte zu erwarten. So wird vielfach ein mit dem Alter zunehmender Grad der Risikoaversion unterstellt (vgl. Moscardi und de Janvry, 1977). Wie in Diagramm 1 gezeigt, wäre demnach ein höherer Diversifikationsgrad der von älteren Betriebsleitern geführten Betriebe zu erwarten. Allerdings weisen empirische Analysen auch auf einen Einfluß des Alters des Betriebsleiters auf die Produktivität der Betriebe und damit auf die Effizienzlinie in Diagramm 1 hin. Mit zunehmendem Alter wird zuerst eine Zunahme und ab einer gewissen Schwelle eine Abnahme der Produktivität beobachtet. Die Analyse des Wachstums von landwirtschaftlichen Betrieben in Oberösterreich unter Verwendung der identischen Datenbasis (Weiss, 1998) zeigt eine maximale Wachstumsrate (und damit die

höchste Produktivität) bei einem Alter der Betriebsleiter von 34 Jahren. Bei einem beobachteten Durchschnittsalter von 45 Jahren ist somit von einem negativen Zusammenhang zwischen zunehmendem Alter und der Produktivität auszugehen. Eine geringere Produktivität der von älteren Betriebsleitern geführten Betriebe reduziert den optimalen Grad der Produktdiversifikation, wie in Diagramm 1 gezeigt. Aus Tabelle 4 ist abzuleiten, daß die von älteren Betriebsleitern geführten Betriebe eine geringere Streuung der Produktionsaktivitäten aufweisen. Eine Zunahme des Alters um 10 Jahre reduziert das Entropiemaß in Modell 4 um 0,008 Einheiten (2,5 %). Offensichtlich geben landwirtschaftliche Betriebsleiter mit steigendem Alter zunehmend Tätigkeiten auf und konzentrieren sich auf weniger Aktivitäten. Der Einfluß der Variablen *ALTER* ist jedoch nicht in allen Modellen signifikant von Null verschieden, die eben geschilderten gegenläufigen Effekte kompensieren sich z.T. gegenseitig. Ein nicht-linearer Einfluß des Alters konnte nicht beobachtet werden.

Sowohl die Schulbildung des Betriebsleiters (*BILDUNG*) als auch die Dummyvariable für dessen Familienstand (*FAMSTAND*) zeigen in Tabelle 4 keinen signifikanten Einfluß auf das Ausmaß der Diversifikation. In verschiedenen Schätzexperimenten wurden auch Interaktionseffekte der Variablen *BILDUNG* und *ALTER* analysiert (um einen möglicherweise abnehmenden Einfluß der Schulbildung mit zunehmendem Alter des Betriebsleiters herauszufiltern). Der Erklärungsgehalt des ökonometrischen Modells konnte dadurch jedoch nicht signifikant verbessert werden, die Ergebnisse dieser Experimente sind deshalb in Tabelle 4 nicht ausgewiesen.

Die Anzahl der in der Landwirtschaft mithelfenden Familienangehörigen (*N6*, *N15* und *N16*) zeigt nur in wenigen Fällen einen signifikanten Einfluß auf den Grad der Diversifikation. Eine Zunahme der Zahl der Familienarbeitskräfte erhöht tendenziell die Diversifikation eines Agrarbetriebs. Ein signifikanter und positiver Einfluß kann bei Verwendung des Maßes D_A (in

Spalte 2) für Familienmitglieder unter 6 Jahren sowie über 15 Jahren nachgewiesen werden. Familienarbeitskräfte stellen notwendige Ressourcen zur Durchführung verschiedener Aktivitäten dar. In Diagramm 1 entspräche dies einer Erhöhung der Erträge bei gegebenem Risiko und würde somit eine Ausweitung der Diversifikation erklären.

Die Parameterwerte der regionalen Dummyvariablen weisen auf deutliche regionale Unterschiede im Diversifikationsausmaß hin. Agrarbetriebe in der Region 1, 2, 4 und 5 sind stärker spezialisiert als solche in Region 6 (Referenzregion). Bezüglich der Erschwerniszonen zeigte sich in allen Spezifikationen, daß sowohl Betriebe in Gunstlagen ($EZ_0 = 1$) als auch Betriebe in der höchsten Erschwerniszone ($EZ_4 = 1$) zur Spezialisierung neigen, wogegen Agrarbetriebe in den Zonen EZ_1 , EZ_2 und EZ_3 z.T. signifikant stärker diversifiziert sind. Betriebe in der höchsten Erschwerniszone werden auf Grund ungünstiger klimatischer Bedingungen oftmals durch einen geringeren Spielraum produktionstechnisch realisierbarer Alternativen charakterisiert sein und somit notwendigerweise eine höhere Spezialisierung aufweisen. Ferner sind diese Betriebe durch geringere Erträge bei sämtlichen Aktivitäten gekennzeichnet, was entsprechend der Argumentation in Diagramm 1 zu einer stärkeren Spezialisierung führt.

5 Zusammenfassung

Diversifikationsentscheidungen resultieren aus verschiedensten Motiven. Zu den häufig genannten zählen die Steigerung des Unternehmenswachstum, die Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit bzw. der Rentabilität sowie die Risikoreduktion. Für risikoaverse Unternehmer spielt insbesondere der risikomindernde Aspekt der Diversifikation eine tragende Rolle. Im Rahmen der sogenannten "Portefeuille-Theorie" wird gezeigt, daß sich durch Diversifikation eine Reduzierung der Variabilität der Erträge (und damit des

unternehmerischen Risikos) erreichen läßt. In Abhängigkeit vom Grad der Risikoaversion des Unternehmers läßt sich ferner ein nach Risiko-Ertrags-Gesichtspunkten optimales Diversifikationsniveau eines Unternehmens bestimmen.

Die Determinanten des Diversifikationsgrades im primären Sektor werden an Hand von Daten der Viehzählung bzw. der Bodennutzungs- und Arbeitskräfteerhebung der Jahre 1985 und 1990 analysiert. Vier verschiedene Diversifikationsmaße werden verwendet: die Anzahl der durchgeführten Aktivitäten (D_A), die transformierten Konzentrationsrate (D_C), der Berry-Index (D_B) und das Entropiemaß (D_E). Die Ergebnisse der ökonometrischen Analyse legen einen positiven Zusammenhang zwischen der Betriebsgröße und dem Ausmaß der Diversifikation nahe. Ferner weisen die von älteren Betriebsleitern geführten Betriebe sowie Vollerwerbsbetriebe einen geringeren Diversifikationsgrad aus.

Eine Erweiterung und Vertiefung der hier vorliegenden Ergebnisse scheint besonders in drei Bereichen wichtig. Zum einen vernachlässigen empirische Studien durchwegs die Frage nach den Gründen für die Änderung der Diversifikation im Zeitablauf. Die Auswertung von Paneldaten würde eine dynamische Analyse der landwirtschaftlichen Diversifikationsstrategie ermöglichen⁶ und damit Hinweise auf eine Divergenz (bz. Konvergenz) in der Entwicklung der Diversifikation im primären Sektor liefern. Zweitens wurde in der vorliegenden Studie zwar der Einfluß der Betriebsgröße auf das Ausmaß der Diversifikation analysiert, unbeachtet blieb jedoch die These, wonach der Wachstumserfolg der Firmen und damit auch die Betriebsgröße vom Diversifikationsgrad der Betriebe determiniert wird. Und schließlich ist auch der Zusammenhang zwischen der Nebenerwerbs- und der Diversifikationsentscheidung insofern

⁶ So schließen beispielsweise auch Noell und Odening (1997): "The empirical findings as well as the model calculations showed that risk management cannot be understood in a static context, since the subjective perception and the evaluation of risk may alter through time" (S. 160f).

neu zu überdenken, als beides Strategien zur Risikominderung darstellen und eine simultane Analyse beider Entscheidungen unter diesem Gesichtspunkt angebracht erscheint.

Literaturverzeichnis

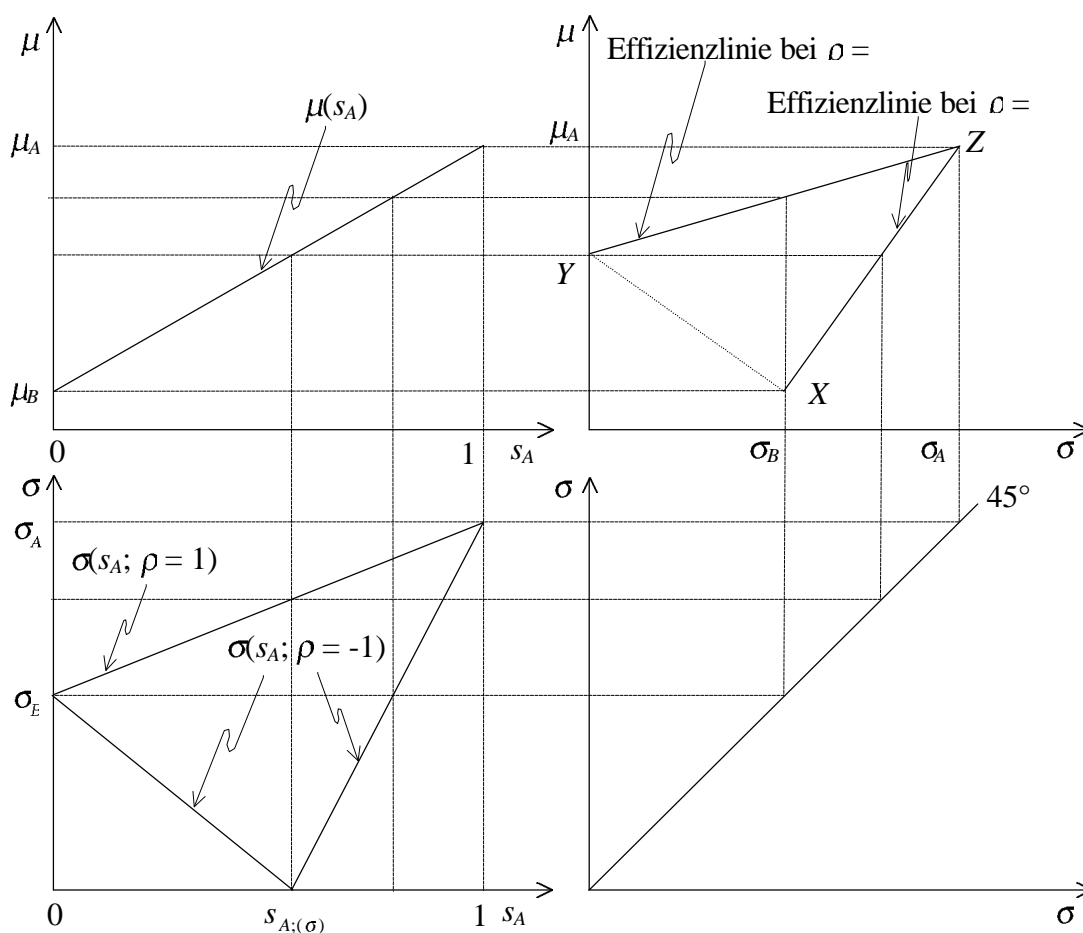
- Anderson, J.R., (1997), An 'ABC' of Risk Management in Agriculture: Overview of Procedures and Perspectives, in: Huirne, R.B.M., Hardaker, J.B. und Dijkhuizen, A.A., (Hrsg.) Risk Management Strategies in Agriculture, Mansholt Studies 7, Mansholt Institute, Wageningen, The Netherlands.
- Bar-Shira, Z., Just, R.E., und Zilberman, D., (1997), Estimation of Farmer's Risk Attitude: An Econometric Approach, *Agricultural Economics*, Vol. 17, S. 211-222.
- Berry, C.H., Corporate Growth and Diversification, *Journal of Law and Economics*, 14, S. 371-383.
- Binswanger, H.P., (1980), Attitudes toward Risk: Experimental Measures in Rural India, *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 62, S. 395-407.
- Binswanger, H.P., (1981), Attitudes toward Risk: Theoretical Implications of an Experiment in Rural India, *Economic Journal*, Vol. 91, S. 867-890.
- Bradsley, P., und Harris, M., (1987), An Approach to the Econometric Estimation of Attitudes to Risk in Agriculture, *Australian Journal of Agricultural Economics*, Vol. 31, S. 112-126.
- Hackbart, M. und Anderson, D., (1978), On Measuring Economic Diversification: Reply, *Land Economics*, 54, S. 110-111.
- Hazell, P.B.R., Jaramillo, M., und Williamson, A., (1990), The relationship between world price instability and the price farmers receive in developing countries, *Journal of Agricultural Economics*, 41, S. 227-241.
- Heady, E., (1952), Diversification in Resource Allocation and Minimization of Income Variability, *Journal of Farm Economics*, 34, S. 482-496.
- Moscardi, E., de Janvry, A., (1977), Attitudes Toward Risk Among Peasants: An Econometric Approach, *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 59, S. 710-716.
- Newbery, D.M.G., und Stiglitz, J.E., (1981), The Theory of Commodity Price Stabilisation: A Study in the Economics of Risk, Clarendon Press, Oxford.
- Noell, C., und Odening, M., (1997), Changes in Risk Management over Time: The Impact of Learning and Changing Risk Preference, in: Huirne, R.B.M., Hardaker, J.B. und Dijkhuizen, A.A., (Hrsg.) Risk Management Strategies in Agriculture, Mansholt Studies 7, Mansholt Institute, Wageningen, The Netherlands.
- Pope R.D., und Prescott, R., (1980), Diversification in Relation to Farm Size and Other Socioeconomic Characteristics, *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 62, S. 554-559.
- Schiff, M., und Valdés, A., (1992), A synthesis of the economics in developing countries, in Krueger, A., Schiff, M., und Valdés, A., (Hrsg.), The Political Economy of Agricultural Pricing Policies, Vol. 4, A World Bank Comparative Study. John Hopkins University Press, Baltimore.
- Spindler, H.J., (1985), Kapitalmarktrisiko und Performance mehrdimensional diversifizierter Unternehmen, Frankfurt.
- Sun, T.Y., Jinkins, J.E., und El-Osta, H.S., (1995), Multinomial Logit Analysis of Farm Diversification for Midwestern Farms, Referat bei der Jahrestagung der American Agricultural Economics Association in Indianapolis.
- Theil, H., (1971), Principles in Econometrics, New York: John Wiley & Sons.

- White, T., und Irwin, G., (1972), Far, Size and Spezialization, in: Ball, G., und Heady, E., (Hrsg.) Size, Structure and Future of Farms, Ames: Iowa State University Press.
- Weiss, C.R., (1998), Farm Growth and Survival: Econometric Evidence for Individual Farms in Upper Austria, erscheint in: *American Journal of Agricultural Economics*.
- Weiss, C.R., (1997), Do They Come Back Agaian? The Symmetry and Reversibility of Off-Farm Employment, *European Review of Agricultural Economics*, 24, S. 65-84.

Appendix 1:

Sind die Erträge der beiden Aktivitäten perfekt positiv korreliert ($\rho = 1$), so erhalten wir für die Gesamtvarianz $\sigma^2 = s_A^2 \sigma_A^2 + (1 - s_A)^2 \sigma_B^2 + 2\sigma_A \sigma_B s_A (1 - s_A) = [s_A \sigma_A + (1 - s_A) \sigma_B]^2$ und damit einen linearen Zusammenhang zwischen σ und s_A . Dieser ist im linken unteren Quadranten von Diagramm A.1. durch die Funktion $\sigma(s_A; \rho = 1)$ dargestellt.

Diagramm A.1.: Diversifikation, Ertrag und Risiko (2 Spezialfälle)



Mit steigendem Anteil s_A nimmt sowohl der Ertrag μ als auch das Risiko σ proportional zu, die Effizienzlinie entspricht einer Geraden zwischen den Punkten X und Z .

Im entgegengesetzten Extremfall einer perfekt negativen Korrelation $\rho = -1$ erhalten wir

$\sigma^2 = [s_A \sigma_A - (1 - s_A) \sigma_B]^2$. Wenn der Anteil s_A bis auf $s_{A:(\sigma)} = \frac{\sigma_B}{\sigma_A + \sigma_B}$ ansteigt, so sinkt das

Risiko linear bis auf 0 ab, und steigt danach linear wieder an, bis bei $s_A = 1$ ein Wert $\sigma = \sigma_A$ erreicht wird. Für $0 < s_A < s_{A:(\sigma)}$ hat die Effizienzlinie zwischen X und Y eine negative

Steigung (das Risiko sinkt bei steigenden Erträgen), für $s_A > s_{A:(\sigma)}$ ergibt sich eine lineare Effizienzlinie mit positiver Steigung zwischen Y und Z .

Appendix 2:

Abbildung 2: Zusammenhang zwischen transformierter Konzentrationsrate (D_C) und Berry-Index (D_B)

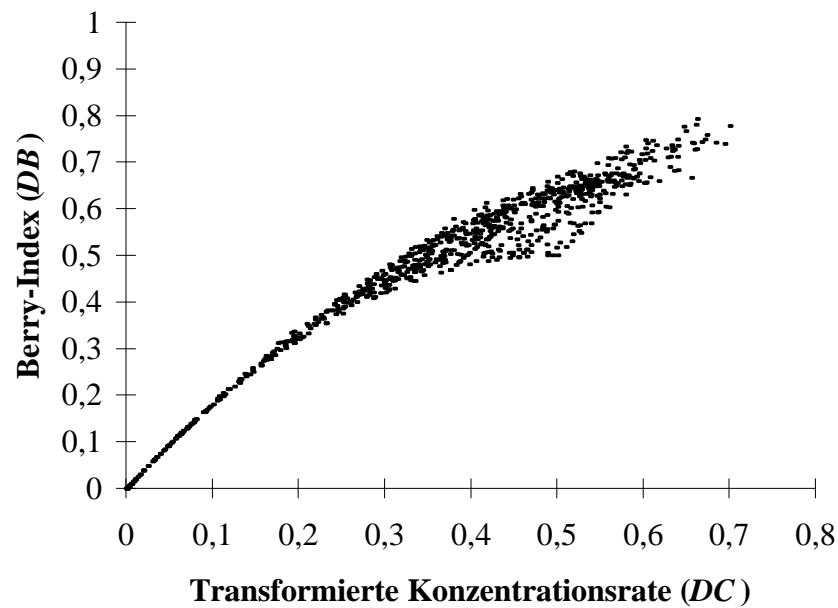


Abbildung 3: Zusammenhang zwischen Berry-Index (D_B) und dem Entropiemaß (D_E)

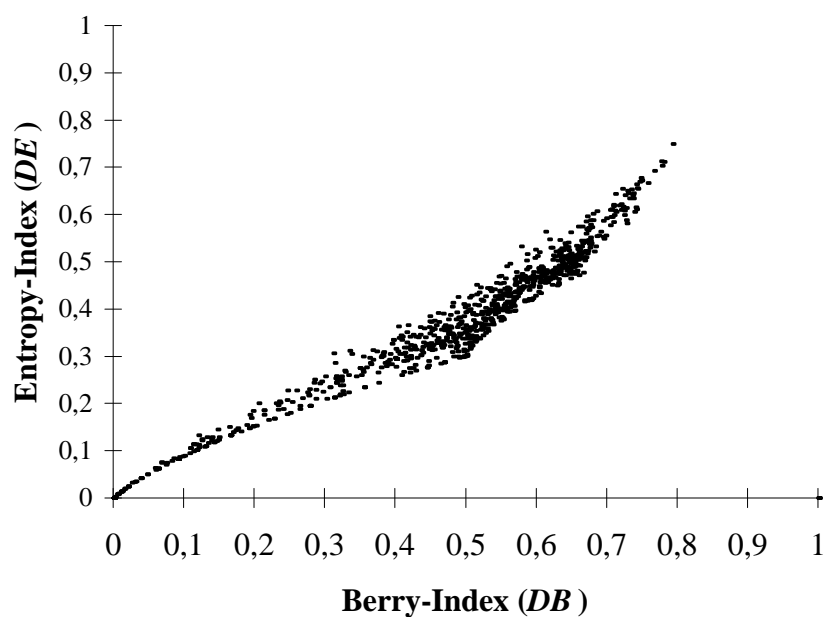


Abbildung 4: Zusammenhang zwischen der Größe der Agrarbetriebe und dem Berry-Index (D_B)

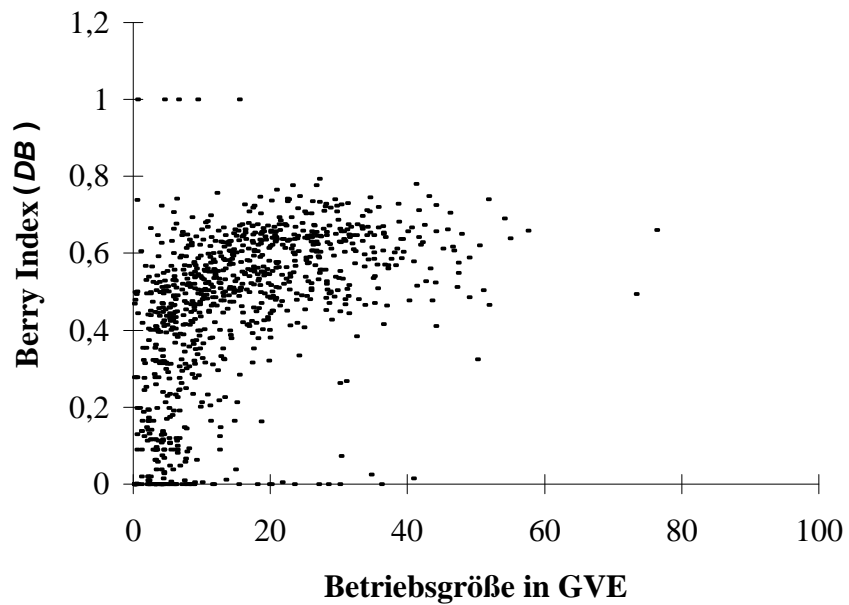


Abbildung 5: Zusammenhang zwischen der Größe der Agrarbetriebe und dem Entropy-Index (D_E)

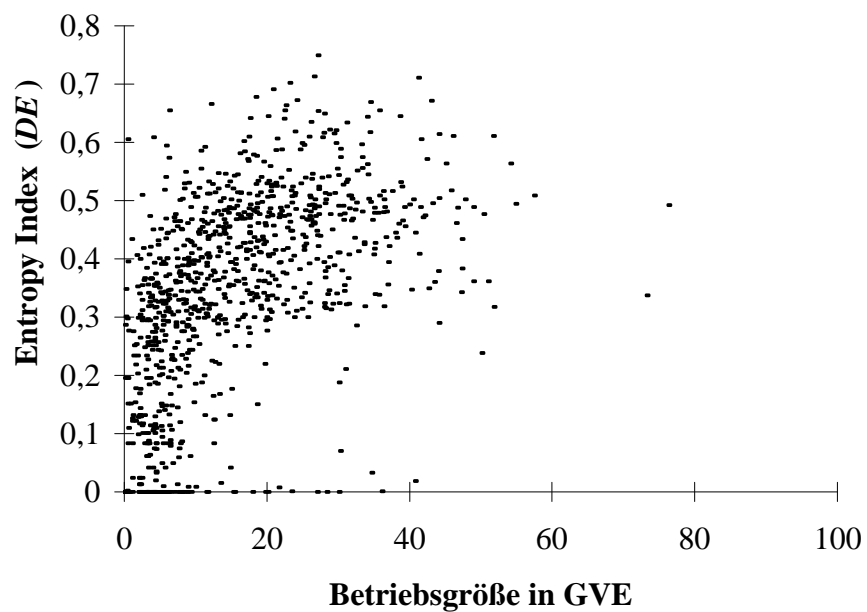


Tabelle A1: Ergebnisse der Regressionsmodells (logit-Transformation d. Diversifikationsmaße)

<i>Abhängige Variablen</i>		<i>TD_C</i>	<i>TD_A</i>	<i>TD_B</i>	<i>TD_E</i>
<i>Unabhängige Variablen</i>	Abkürzung (t-Werte)	Parameter (t-Werte)	Parameter. (t-Werte)	Parameter (t-Werte)	Parameter (t-Werte)
		(1)	(2)	(3)	(4)
Konstante		-0,074 (-0,23)	-0,747 (-3,59)	-0,155 (7,47)	-0,176 (0,84)
Betriebsgröße	<i>GVE</i>	0,021 (3,90)	0,036 (10,48)	0,026 (7,47)	0,028 (7,87)
Nebenerwerb	<i>NE</i>	-0,300 (-2,35)	-0,280 (-3,37)	-0,249 (-3,04)	-0,308 (-3,68)
Alter Betriebsleiter	<i>ALTER</i>	-0,012 (-2,47)	-0,003 (-0,86)	-0,012 (-3,60)	-0,009 (-2,73)
Bildung Betriebsleiter	<i>BILD</i>	0,006 (0,05)	-0,108 (-1,46)	-0,112 (-1,52)	-0,127 (-1,71)
Familienstand	<i>FAMST</i>	0,135 (0,81)	0,093 (0,85)	0,185 (1,72)	0,135 (1,22)
Geschlecht Betriebsleiter	<i>GESCHL</i>	-0,135 (-0,91)	-0,078 (-0,81)	-0,123 (-1,29)	-0,136 (-1,40)
Familienmitglieder<6	<i>FAM₆</i>	-0,122 (-1,60)	0,082 (1,67)	-0,067 (-1,37)	-0,044 (-0,89)
Familienmitglieder6<15	<i>FAM_{6<15}</i>	-0,029 (-0,57)	0,021 (0,64)	0,020 (0,60)	0,040 (1,22)
Familienmitglieder>15	<i>FAM_{>15}</i>	-0,026 (-0,77)	0,067 (2,95)	0,012 (0,53)	0,030 (1,31)
Region 1	<i>R₁</i>	0,028 (0,09)	-0,409 (-2,01)	-0,193 (-0,96)	-0,214 (-1,04)
Region 2	<i>R₂</i>	-0,004 (-0,02)	-0,286 (-2,42)	0,063 (0,54)	0,029 (0,24)
Region 3	<i>R₃</i>	-0,034 (-0,17)	-0,161 (-1,22)	0,146 (1,12)	0,220 (1,65)
Region 4	<i>R₄</i>	-0,157 (-0,96)	-0,174 (-1,64)	0,044 (0,42)	0,018 (0,17)
Region 5	<i>R₅</i>	-0,148 (-1,00)	-0,219 (-2,29)	0,046 (0,49)	0,045 (0,47)
Erschwerniszone 1	<i>EZ₁</i>	-0,031 (-0,27)	0,188 (2,07)	0,110 (1,22)	0,051 (0,56)
Erschwerniszone 2	<i>EZ₂</i>	0,197 (1,23)	0,246 (2,35)	0,160 (1,55)	0,119 (1,12)
Erschwerniszone 3	<i>EZ₃</i>	-0,068 (-0,39)	0,130 (1,14)	0,095 (0,84)	0,036 (0,31)
Erschwerniszone 4	<i>EZ₄</i>	0,165 (0,18)	-0,723 (-1,23)	0,048 (0,08)	-0,121 (-0,21)
\bar{R}^2		0,049	0,243	0,155	0,178
Standardfehler		1,510	0,984	0,971	0,994
Log Likelihood		-1.753,9	-1.341,8	-1.329,3	-1.351,1

Bemerkungen: \bar{R}^2 symbolisiert das um die Zahl der Freiheitsgrade bereinigte multiple Bestimmtheitsmaß.
Die Zahl der Freiheitsgrade beträgt 963.