



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.*

Schnekenburger, M.: Ursachenanalyse der intrasektoralen Einkommensdisparitäten am Beispiel hessischer Vollerwerbsbetriebe. In: Grosskopf, W., Köhne, M.: Einkommen in der Landwirtschaft – Entstehung, Verteilung, Verwendung und Beeinflussung. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Band 21, Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag (1984), S. 441-460.

Ursachenanalyse der intrasektoralen Einkommensdisparitäten am Beispiel hessischer Vollerwerbsbetriebe

von

Manfred S c h n e k e n b u r g e r, Giessen

- Diskussionsbeitrag -

Zusammenfassung

Basierend auf dem entscheidungstheoretischen Ansatz erfolgt die Entwicklung eines landwirtschaftlichen Potentialmodells. Im Vordergrund der Untersuchung steht die Messung der betriebsleiterbedingten Differentialrente, die als Indikator für die Ineffizienz landwirtschaftlicher Produktion angesehen werden kann. Prinzipiell erlaubt das vorgestellte Modell die Simulation von landwirtschaftlichen Einkommen unter dem Einfluß einer effizienteren Betriebsführung. Simultan dazu können die damit verknüpften ökonomischen Entscheidungsvariablen erfaßt und simuliert werden.

Einsatzmöglichkeiten sind somit sowohl im Beratungswesen als auch in den Bereichen der Agrarpolitik denkbar.

1 Einleitung

Als eine der Hauptursachen der intrasektoralen Einkommensstreuung in der Landwirtschaft wird zunehmend der Begriff des Produktionsfaktors "Humankapital" in die betriebswirtschaftliche Diskussion eingeführt. Allgemein wird damit die Fähigkeit des Betriebsleiters charakterisiert, zum richtigen Zeitpunkt erfolgsorientierte, betriebswirtschaftliche Entscheidungen in Ausmaß und Struktur zu treffen. So wirken sich in der Regel unterlassene bzw. falsche Entscheidungen des Betriebsleiters effizienzmindernd aus. Die bisher in diesem Bereich vorgenommenen einschlägigen wissenschaftlichen Untersuchungen kommen übereinstimmend zu dem Ergebnis, daß ein Großteil der Varianz erfolgs-

orientierter Kenngrößen ursächlich auf unterschiedliches Betriebsleiterverhalten zurückzuführen ist.

Vor dem Hintergrund der sich ungünstig entwickelnden landwirtschaftlichen Rahmenbedingungen, z.B. mangelnde außerlandwirtschaftliche Beschäftigungsmöglichkeiten und zu erwartende administrativ verfügte Preis- und/oder Mengenbeschränkungen, ist zu erwarten, daß der einzelbetriebliche Einkommensspielraum zunehmend durch die Bedeutung des Humankapitals und weniger durch natürliche Standortfaktoren bestimmt wird.

In den folgenden Ausführungen wird versucht, mittels empirischer Untersuchungen betriebsleiterbedingte Einkommenspotentiale näherungsweise monetär zu erfassen, deren Ursachen im einzelbetrieblichen Entscheidungsbereich beispielhaft zu lokalisieren und über einen entscheidungsorientierten Untersuchungsansatz sektorale Einkommenseffekte unter der Annahme qualitativ verbesserter Entscheidungsfindung landwirtschaftlicher Unternehmer aufzuzeigen.

2 Methodologische Vorüberlegungen und Datengrundlage

Zur Quantifizierung der beschriebenen Zusammenhänge stehen die einzelbetrieblichen Buchführungsergebnisse der Wirtschaftsjahre 78/79 einschließlich 80/81 von Hessen zur Verfügung, wovon ausschließlich die Vollerwerbsbetriebe in der Analyse berücksichtigt werden. Gemessen an der Grundgesamtheit (Landwirtschaftszählung 1979) konnten durchschnittlich 10 % der Vollerwerbsbetriebe erfaßt werden. Die nachträglich vorgenommene einzelbetriebliche Identifizierung über den vorliegenden Zeitraum ergab, daß lediglich 25 % der Betriebe identisch im Datenmaterial vorlagen.

Dieser Sachverhalt führt im methodischen Bereich zu folgenden Einschränkungen:

- Die analytische Aufbereitung ausschließlich identischer Betriebe führt bei einer zusätzlich notwendigen Homogeni-

sierung zu nicht ausreichenden Datenbeständen, um statistischen Auswertungsmethoden zugänglich zu sein.

- Die Untersuchung einzelbetrieblicher Entwicklungspfade ist wegen der kurzen Zeitreihe wenig sinnvoll.

Ein plausibler Lösungsansatz des hier skizzierten empirischen Problems stellt m.E. der verhaltensorientierte Untersuchungsansatz dar, in dessen Mittelpunkt das mit bestimmten Wertvorstellungen und Eigenschaften ausgestattete Individuum mit jeweils subjektiven Zielfunktionen und Zielhierarchien steht¹⁾. Menschliches Verhalten wird zum Großteil durch Lernprozesse und/oder Erfahrungswerte determiniert.

Bezieht man diese Grundaussage der Verhaltenstheorie auf das Handeln eines Individuums in der Berufspraxis, so liegt der Schluß nahe, daß das dort angewendete Wissen auf praktischen Erfahrungswerten und der beruflichen Ausbildung resultiert. Angewandt auf unser Fallbeispiel heißt das, daß die Ausbildungsstufen der Betriebsleiter als zentraler Indikator für unterschiedliches ökonomisches Verhalten interpretiert werden können.

Diese Vorgehensweise impliziert, daß sich Betriebsleiter mit zunehmendem Ausbildungsniveau im Durchschnitt stärker am Gewinnmaximierungsprinzip orientieren²⁾.

Aus Tabelle 1 ist zunächst ersichtlich, daß der Gewinn/FAK in Abhängigkeit zum Ausbildungsstand des Betriebsleiters starke Streuungen über den vorliegenden Untersuchungszeitraum aufweist. Die maximale Gewinnspanne beträgt bei den Marktfruchtbaubetrieben im Jahre 79/80 rd. 30 000 DM pro FAK, die minimale Gewinnspanne bei den Futterbaubetrieben rd. 6 000 DM im Jahre 78/79.

1) Vgl. Kögl, H. (5).

2) Darüber hinaus kann die Ausbildungsvariable als eine von den natürlichen Standortverhältnissen nahezu unabhängige Variable interpretiert werden.

Tabelle 1: Gewinn/FAK in Abhängigkeit vom Ausbildungsstand

	Marktfrucht	Veredlung	Gemischt	Futterbau	
78/79	A ₁	16 245,9	18 676,1	16 837,8	18 720,3
	A ₂	26 114,9	25 025,9	20 985,7	20 661,3
	A ₃	41 581,8	36 326,9	28 369,0	26 197,1
79/80	A ₁	11 941,6	17 322,2	15 280,6	14 847,8
	A ₂	24 942,1	31 035,8	22 822,1	20 782,7
	A ₃	41 849,2	44 907,5	30 490,1	26 879,3
80/81	A ₁	11 020,7	16 769,9	11 672,9	11 994,2
	A ₂	19 950,8	24 317,9	18 974,1	17 275,6
	A ₃	37 199,9	26 147,3	31 344,0	22 950,5

A 1 = ohne Ausbildung

A 2 = Lehrabschluß, noch in Ausbildung

A 3 = Meister, Lehrabschluß

Tabelle 2: Gewogene Variationskoeff. (Gewinn/FAK)

	Marktfr.	Veredlung	Gemischt	Futterbau	V.K. einer Ausbildungsstufe
78/79	A ₁				5,32
	A ₂	25,53	20,68	13,01	8,72
	A ₃				21,22
79/80	A ₁				8,45
	A ₂	29,92	23,94	16,69	14,70
	A ₃				21,31
80/81	A ₁				10,24
	A ₂	33,41	11,94	25,55	15,77
	A ₃				21,63

Die in Tabelle 2 ausgewiesenen Variationskoeffizienten (Standardabweichung zu arithmetischem Mittel) ermöglichen den Vergleich der Gewinnstreuungen sowohl der sozio-

ökonomischen Betriebstypen, sowie eine Abschätzung des Produktionsrisikos. Die tendenziell höheren prozentualen Streuungen in der Gruppe der relativ stärker spezialisierten Betriebe (Marktfreuchtbau, Veredlung) und auch das durchschnittlich höhere Einkommensniveau deuten auf einen positiven Zusammenhang hin, Spezialisierungspotentiale und das damit einhergehende Produktionsrisiko in Abhängigkeit vom Ausbildungsstand in höhere Gewinne zu transformieren. Die in der letzten Spalte der Tabelle 2 ausgewiesenen Koeffizienten unterstützen diese Hypothese. Insbesondere wird dort ersichtlich, daß mit höherem Ausbildungsniveau die Erfolgstreueung zunimmt.

Zum einen verdeutlicht dieser Sachverhalt, daß mit zunehmendem Know-how der Betriebsleiter die sozio-ökonomischen Betriebstypen und die sich dahinter verbergenden Standortverhältnisse als gewinndifferenzierende Faktoren an Bedeutung gewinnen, während zum anderen die schlechter ausgebildeten Landwirte weniger in der Lage sind, betriebsformenspezifische Gewinnvorteile entsprechend den gegebenen Möglichkeiten auszunutzen.

Zusammenfassend läßt sich, im Zusammenhang mit der eingangs beschriebenen einzelbetrieblichen Inhomogenität im Datenmaterial und dem Ausbildungsniveau des Betriebsleiters, eine methodische Interpretation wie folgt formulieren:

Aufgrund der hohen Betriebsfluktuationen zwischen den einzelnen Zeitabschnitten kann das Ergebnis von periodisch signifikanten Mittelwertsunterschieden als die Realisation von Ziehungen unabhängiger Stichproben aufgefaßt werden. Da einerseits das Ausbildungsniveau, zumindest mittelfristig, einen zeitinvarianten Zustand darstellt¹⁾, könnte aus theoretischen Überlegungen heraus ein bestimmter Betriebsleiter den entsprechenden "Ausbildungsgewinnklassen" über die Zeit auch dann zugeordnet werden, wenn er de facto kein Element jener Stichprobe ist.

1) Änderungen im Zuge des Generationswechsels bleiben unberücksichtigt.

3 Zur Transformation der intrasektoralen Einkommensdisparität in ein Entscheidungsmodell

Wenn diese Annahmen zugrunde gelegt werden, kann die intrasektorale Einkommensdisparität formal in ein entscheidungstheoretisches Modell überführt werden. Das Entscheidungsproblem ist dann durch Informationsaktivitäten des Betriebsleiters oder anderer informationsliefernder Einrichtungen mit der Zielsetzung charakterisiert, betriebsinterne Schwachstellen bzw. die Informationsdefizite zu lokalisieren sowie den daraus resultierenden monetären Nutzen bei Informationszugang zu quantifizieren.

3.1 Die Komponenten des Grundmodells

Zur Konstruktion des o.g. Modells werden folgende Systemkomponenten benötigt:

1. Handlungsalternativen: Kenntnis aller möglichen Betriebsorganisationen ($H_1 \dots H_n$)¹⁾
2. Nutzenprognosen: Den Alternativen zuordenbare Nutzen bzw. Verlustgrößen
3. Umweltzustände: à priori-Wahrscheinlichkeitsverteilung für den Eintritt der Zustände ($A_1 \dots A_m$)
4. Wahrscheinlichkeiten: Bedingte Wahrscheinlichkeitsverteilung für die Realisierung der einzelbetrieblichen Nutzen-Verlustgrößen ($H_1 \dots H_n$) bei Eintritt der Umweltzuständeⁿ ($A_1 \dots A_m$)
5. Erwartungsverlustfunktion: Erwartungswerte des Verlustes bei Zustandsänderungen

In den folgenden Ausführungen wird auf die inhaltliche Bedeutung der einzelnen Komponenten, entsprechend der angezeigten Reihenfolge, eingegangen und die Möglichkeiten ihrer empirischen Quantifizierung vorgestellt werden.

1) Hanf, C.-H. und Schiefer, G. (4).

3.2 Quantifizierung der Handlungsalternativen

Sind mindestens zwei Alternativen gegeben, liegt ein Entscheidungsproblem vor, wobei die Alternativen sich grundsätzlich durch solche Größen beschreiben lassen, die vom Entscheider innerhalb bestimmter Grenzen variiert werden können. Man nennt diese Größen auch Aktionsvariablen bzw. Aktionsparameter¹⁾.

Im vorliegenden Fall beinhaltet dieser Begriff die vom landwirtschaftlichen Betriebsleiter im kurz- bzw. mittelfristigen Bereich beeinflussbaren Management-Variablen, wobei sich das Entscheidungsfeld über die Anzahl der Vollerwerbsbetriebe eines sozioökonomischen Betriebstyps, im vorhandenen Datenmaterial, erstreckt.

3.3 Zur näherungsweise Ermittlung der betriebsleiterbedingten Differentialrenten (Verlustfunktionen)

Um Alternativen beurteilen zu können, müssen die damit verknüpften Ergebnisse im Modell abgebildet werden.

Es wird unterstellt, daß die Maximierung des Gewinns/FAK eine solche Größe darstellt, wobei verständlich ist, daß die ausgewiesenen Rohdaten dieser Variablen nicht direkt verwendet werden können. So verbergen sich hinter den ausgewiesenen Größen in der Vergangenheit gefällte, strategisch orientierte Entscheidungen wie Flächenzupacht, Rationalisierungsmaßnahmen im allokativen Sinne, als auch die natürlichen Standortverhältnisse (vgl. Tabelle 3).

Vordergründig betrachtet drängt sich die Schlußfolgerung auf, die maßgeblichen Einflußgrößen der Einkommensdisparität evaluiert zu haben. Dieser Gedankengang impliziert jedoch, daß die Einkommensdifferenzen überwiegend auf die unterschiedliche Faktorausstattung zurückzuführen sind,

1) Laux, H. (6).

Tabelle 3: Faktorausstattung hess. Vollerwerbsbetriebe in Abhängigkeit von der Ausbildung
(Betriebsfläche, AK-Besatz)

	Marktfrucht			Veredlung			Gemischt			Futterbau		
	Betr. flä.	AK.-Bes.	Σ Betr.	Betr. fl.	AK.-Bes.	Σ Betr.	Betr. flä.	AK.-Bes.	Σ Betr.	Betr. fl.	AK.-Bes.	Σ Betr.
78/79 A ₁	32,0	5,0	43	20,7	7,1	26	26,3	6,1	51	30,4	6,3	232
A ₂	35,7	4,6	311	25,6	7,1	106	33,6	5,5	315	31,2	5,8	1077
A ₃	46,9	4,1	85	32,3	6,0	30	35,7	5,8	41	38,1	5,3	128
79/80 A ₁	34,2	5,1	54	20,0	7,7	24	28,8	6,4	43	30,7	6,2	268
A ₂	37,4	4,7	394	26,7	6,6	132	32,3	5,8	286	32,6	5,6	1299
A ₃	48,5	4,2	91	32,4	5,9	34	35,8	5,6	56	39,2	5,2	175
80/81 A ₁	31,5	5,0	53	18,4	8,7	23	29,5	6,3	32	32,0	6,0	261
A ₂	37,6	4,4	367	26,6	6,6	117	33,6	5,5	247	34,0	5,5	1334
A ₃	46,2	4,1	80	32,0	5,7	24	37,3	5,2	47	39,9	5,1	174

während der rein qualitative Aspekt der Betriebsführung demzufolge eine untergeordnete Rolle spielt.

Wenn diese Hypothese zutrifft, dann bedingt das statistische Kalkül, daß die Differenzen zwischen den Einkommensmittelwerten der einzelnen Ausbildungsgruppen nach Eliminierung der unterschiedlichen Faktorausstattung (AK-Besatz, Betriebsgröße, Vergleichswert) nicht mehr signifikant getrennt werden können.

Ein geeignetes statistisches Instrumentarium zur Überprüfung dieser Hypothese ist die Kovarianzanalyse, mit deren Hilfe der Einfluß sogenannter Kontrollvariablen bzw. Kovarianten aus der abhängigen Variablen herauspartialisiert werden kann.

Mittels multipler Regressionsrechnung wird eine Funktion zwischen den Kontrollvariablen und der abhängigen Variable berechnet, um die abhängige Variable mittels der Kontrollvariablen vorherzusagen. Durch Differenzbildung zwischen den tatsächlichen Werten der abhängigen Variablen und den vorhergesagten Werten resultieren Beträge, die von den Kontrollvariablen unbeeinflusst sind.

Eine Varianzanalyse über diese, bezüglich der Kontrollvariablen bereinigten Werte, stellt im Prinzip eine Kovarianzanalyse dar¹⁾. Es soll an dieser Stelle erwähnt werden, daß der Einsatz der Kovarianzanalyse die statistische Prüfung von Voraussetzungen bzw. Förderungen beinhaltet, die an anderer Stelle angeführt wurden und hier nicht ausgeführt werden sollen.

Die Differenz zwischen dem beobachteten und bereinigten Mittelwert kann als die Grundrente quasi-fixer Produktionsfaktoren gedeutet werden, während die in einem zweiten Schritt gebildeten Differenzen zwischen den bereinigten

1) Bortz, J. (2).

Erwartungswerten als Näherungswert der betriebsleiterbedingten Differentialrente interpretiert werden kann (vgl. Tabellen 4-7).

Als Ergebnis ist festzuhalten, daß nur ein relativ geringer Teil der Einkommensdisparität durch unterschiedliche Faktor- bzw. Standortbedingungen erklärt wird. Der überwiegende Anteil der Streuung kann daher als ein Näherungswert für unterschiedliches rationales Betriebsleiterverhalten interpretiert werden.

Dies gilt vor allem für die stärker spezialisierungsfähigen Betriebsformen Marktfruchtbau und Veredlung, in denen die höchsten absoluten Differentialrenten gemessen wurden. Das deutet darauf hin, daß mit zunehmendem betriebstypenbedingtem Spezialisierungspotential zwar Chancen für Spitzengewinne eröffnet werden, aber nur wenige Landwirte können das erhöhte Produktionsrisiko über gegenläufige Management-Maßnahmen kompensieren.

Die hohen Renten bei den Gemischtbetrieben, im Vergleich zu den Marktfruchtbau- bzw. Veredlungsbetrieben zeigen, daß der Effekt der Betriebsleitung zwar eine von der Betriebsform unabhängige Variable ist, aber mit zunehmender Produktionsbreite die Möglichkeit zur Erwirtschaftung vergleichbarer absoluter Gewinne nur begrenzt gegeben ist, wie im Vergleich aus Tabelle 1 hervorgeht.

Werden diese durch den Betriebstyp verursachten Restriktionen berücksichtigt, erhält man die vergleichbaren Anteile der betriebsleiterbedingten Varianz am Betriebserfolg (vgl. Tabelle 8). Offenbar ist bei den Gemischt- und Veredlungsbetrieben der Erfolgsanteil des Betriebsleiters am Gesamterfolg größer als bei den Marktfrucht- und Futterbaubetrieben. Daraus folgt, daß mit abnehmender Produktionstiefe der Risikoeffizient ansteigt, ohne daß sich dies in den absoluten Gewinnzunahmen niederschlägt. Mit zunehmender Produktionstiefe absorbiert somit die vom Betriebsleiter nur in engen Grenzen manipulierbare Faktorausstattung einen zunehmenden Anteil der Erfolgsstreuung.

Tabelle 4: Marktfruchtbaubetriebe

<u>I. Differentialrenten quasi-fixer Produktionsfaktoren</u>			
	Gew./FAK.		
	78/79	79/80	80/81
A ₁	6 334,-	3 097,-	5 473,-
A ₂	1 160,-	530,-	161,-
A ₃	- 7 447,-	- 4 126,-	- 4 367,-

<u>II. Betriebsleiterbedingte Differentialrenten</u>			
	Gew./FAK		
A ₃ -A ₁	11 559,-	22 685,-	16 339,-
A ₂ -A ₁	4 694,-	10 434,-	3 618,-
A ₃ -A ₂	6 860,-	12 251,-	12 720,-

Tabelle 5: Veredlungsbetriebe

0 = Schwache Signifikanz

X = keine Signifikanz

<u>I. Differentialrenten quasi-fixer Prod.-Faktoren</u>			
	Gew./FAK		
	78/79	79/80	80/81
A ₁	2 643,-0	3 826,-	X
A ₂	284,-0	- 232,-	X
A ₃	- 3 207,-0	- 3 601,-	X

<u>II. Betriebsleiterbedingte Differentialrenten</u>			
A ₃ -A ₁	11 801,-0	20 157,-	X
A ₂ -A ₁	3 991,-0	10 119,-	X
A ₃ -A ₂	7 810,-0	10 028,-	X

Tabelle 6: Gemischtbetriebe

I. <u>Differentialrenten quasi-fixer Produktionsfaktoren</u>			
	Gew./FAK		
	78/79	79/80	80/81
A ₁	1 024,-	2 663,-	1 380,-
A ₂	- 587,-	- 439,-	- 51,-
A ₃	- 437,-	- 2 223,-	- 1 305,-

II. <u>Betriebsleiterbedingte Differentialrenten</u>			
	Gew./FAK		
A ₃ -A ₁	100 071,-	10 324,-	16 983,-
A ₂ -A ₁	2 537,-	4 440,-	5 839,-
A ₃ -A ₂	7 534,-	5 884,-	11 143,-

Tabelle 7: Futterbaubetriebe

I. <u>Differentialrenten quasi-fixer Produktionsfaktoren</u>			
	Gew./FAK		
	78/79	79/80	80/81
A ₁	2 081,-	1 494,-	1 416,-
A ₂	303,-	- 52,-	20,-
A ₃	- 2 385,-	- 1 442,-	- 1 436,-

II. <u>Betriebsleiterbedingte Differentialrenten</u>			
A ₃ -A ₁	3 010,-	9 096,-	8 103,-
A ₂ -A ₁	163,-	4 389,-	3 885,-
A ₃ -A ₂	2 847,-	4 707,-	4 218,-

Tabelle 8: Relativer Anteil der Betriebsleiterrente am Betriebserfolg (%)

	Marktfl.	Veredlung	Gemischt	Futterbau
78/79	45,6	66,8	87,3	40,2
79/80	75,8	73,1	67,8	75,5
80/81	62,4	/	86,3	73,9
3-jähr. Ø	61,6	69,95*	80,4	63,2

* 2-jähr. Ø

Für das Beratungswesen geben die ausgewiesenen Koeffizienten einen Hinweis, in welchen Betriebsformen über gezielte Beratung höhere Zuwachsraten im Know-how der Betriebsleiter möglich sind. Demzufolge müßten die Gemischtbetriebe zwar sensibler auf gezielte Beratungsimpulse reagieren, würden dies aber, im Vergleich zu den Veredlungsbetrieben, mit geringeren absoluten Gewinnzuwächsen honoriert bekommen.

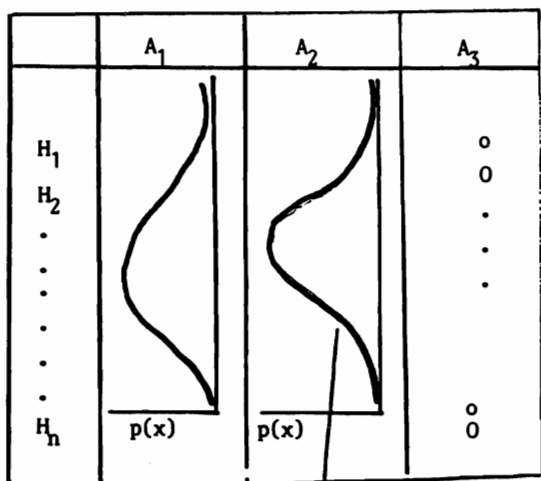
Im Zusammenhang mit dem übergeordneten Entscheidungsmodell werden die bislang erzielten Ergebnisse folgendermaßen berücksichtigt:

Die ausgewiesenen Differentialrenten entsprechen dem Verlust, der dem Betriebsleiter entsteht, wenn er sich in einer der beiden Ausbildungsstufen¹⁾ A_1 bzw. A_2 befindet. Im Zustand A_3 beläuft sich sein Verlust auf 0 DM.

-
- 1) A_1 = ohne Ausbildung
 A_2 = Lehrabschluß, noch in Ausbildung
 A_3 = Meister, Universitätsabschluß.

Da sowohl die Erwartungswerte der Rente, als auch deren Standardfehler aus der Parameterschätzung bekannt sind, können, in Anlehnung an das Zentrale Grenzwerttheorem, die einzelbetrieblichen Verluste über entsprechende Wahrscheinlichkeitsverteilungen, mittels Zufallsgeneratoren, rekonstruiert und in die "Matrix der entgangenen Gewinne"¹⁾ übertragen werden (vgl. Schaubild 1).

Schaubild 1: Umwelt-Zustände



Matrix der entgangenen Gewinne

Alternativen-
Feld

$$N(\mu, \sigma^2) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

μ = Differentialrente A₃-A₂

σ^2 = Standardfehler des bereinigten Erwartungsw. A₂

1) Bühlmann/Loeffel/Nievergelt (3).

3.4 Umweltzustände und a posteriori-Verteilungen

Werden die zuvor ermittelten Differentialrenten als Residualgrößen aus dem Streuungsanteil der vom Betriebsleiter mittelfristig nicht beeinflussbaren Entscheidungsbereiche errechnet, so werden im Zusammenhang mit der Verlustmatrix die Management-Variablen als ökonomische Bestimmungsgründe der Zugehörigkeit zu den Ausbildungsgruppen erfaßt.

Dabei wird von der Überlegung ausgegangen, daß sich die Zugehörigkeit zu den Ausbildungsstufen als die Realisation einer Zufallsvariablen auffassen läßt, deren Ausprägung über lineare Klassifikationsfunktionen¹⁾ determiniert wird, die ihrem Wesen nach die unterschiedliche Effizienz der Betriebsführung repräsentieren.

Aus der gewählten Vorgehensweise resultieren zwei zentrale Punkte, die einer näheren Erläuterung bedürfen:

1. Für jeden Betrieb werden aus den Funktionen die Likelihood-Wahrscheinlichkeiten $p(H_n/A_m)$ der Zugehörigkeit zu jeder Gruppe berechnet.
2. Über das Theorem von Bayes (Optimalitätskriterium)

$$p(A_m/H_n) = \frac{p(H_n/A_m) \cdot p(A_m)}{\sum_{m=1}^3 p(H_n/A_m) \cdot p(A_m)} :$$

erfolgt die einzelbetriebliche Berechnung der a posteriori-Wahrscheinlichkeitsverteilung $p(A_m/H_n)$ mit der Zielsetzung, über die Simulation von a priori-Verteilungen $p(A_m)$ der Umweltzustände die modellmäßig ermittelten relativen Häufigkeiten den empirisch beobachteten Häufigkeiten bestmöglich anzupassen.

1) Berg, E. (1).

3.5 Quantifizierung der Erwartungsverlustfunktion

Die entsprechend der Bayes'schen Regel modifizierte a posteriori-Verteilungsmatrix wird nun auf die Verlustmatrix übertragen. Für den Erwartungswert einer Bayes'schen-Risiko-Strategie folgt:

$$E_V = \sum_{m=1}^3 v(H_i, A_m) \cdot p(A_m/H_i) \quad v(H_i, A_m) = \phi\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)_m$$

$i = 1 \dots n$

Die Ermittlung einer optimalen Strategie ergibt im vorliegenden Zusammenhang keinen Sinn (diese ist immer über A_3 = höchster Ausbildungsstand definiert). Im Vordergrund des Interesses steht vielmehr die Gesamtverlustfunktion über das gesamte Alternativenfeld H_n .

Folglich gilt

$$E_{VG} = \sum_{n=1}^n \sum_{m=1}^3 v(H_i, A_m) \cdot p(A_m/H_i)$$

4 Simulationsergebnisse

Das vorgestellte Potentialmodell wurde bislang an den Futterbaubetrieben Hessens erprobt. Die Testrechnungen sind zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht abgeschlossen, den nachfolgenden Ergebnissen kommt daher nur bedingte Aussagekraft zu.

Im Gegensatz zu dem bisher vorgestellten eindimensionalen Ansatz, mittels der Verlustfunktion, läßt sich nun das Modell über alle einkommenswirksamen Variablen erweitern, wobei deren Auswahl über signifikante partielle Korrelationskoeffizienten zum Gewinn/FAK erfolgt¹⁾.

1) Als Kontrollvariablen wurden die Variablen Betriebsgröße, AK-Besatz und Vergleichswert berücksichtigt.

Hierbei steht die Zielsetzung im Vordergrund, Ursachen-Wirkungsanalysen bezüglich der Verlustfunktion transparent zu machen. Die in Tabelle 9, 3. Spalte, ausgewiesenen Koeffizienten stellen nur eine Teilauswahl der in Frage kommenden Größen dar, deren inhaltliche Interpretation hier von sekundärer Bedeutung ist.

Tabelle 9: Korrelative Beziehungen zwischen Gewinn/FAK und Management-Variablen; Beobachtete Mittelwerte und stochastische Abbildung im Modell von 1 374 Futterbaubetrieben Hessens, WJ 78/79

		Part. Korrelation	Empirie	Modell
Milch/Betrieb	L	.326	98 129,35	95 368,07
Aufw. Futtermittel/ Ertrag Viehhaltg.	%	- .321	35,80	36,32
Viehintensität	VE/100 ha	.282	163,82	159,1
DB-Tierhaltung	DM/HALF	.576	2 293,36	2 318,79
Erlös Tierhaltung	DM/HALF	.408	3 546,81	3 368,15
Masch.-Aufwand/ Zweckertrag	%	- .539	19,25	19,50
Anlagendeckung	%	+ .359	90,09	89,74
Fremdkapitalanl.	%	- .355	31,31	31,20
Zinszahlg./Zw.ertr.	%	- .469	3,65	3,86
Gewinnrate	%	.715	25,27	25,07
Kurzfrist.Liquid.	DM/HALF	.371	- 310,60	- 356,45
Gesamtkapitalr.	%	.872	- .457	- .66
Finanzierungskr.	DM/HALF	.567	814,82	757,97
Verluste	DM/FAK	/	2 875,88	2 713,35

Wichtig sind 2 Kriterien:

1. Die Fähigkeit des Modells, die empirisch relevanten Einflußgrößen wirklichkeitsgetreu abzubilden
2. Die simultane Bewegung der stochastischen Variablen unter Simulationsbedingungen sachlogisch zu erklären.

Zu 1.:

Unter Vorgabe einer an die empirische Verteilung angepaßten a priori Verteilung erfolgt die separate Reproduktion der Zufallsvariablen innerhalb der einzelnen Ausbildungsstufen.

Der Vergleich der in Tabelle 9 in der 4. und 5. Spalte ausgewiesenen beobachteten bzw. modellmäßig ermittelten Mittelwerte bestätigen die korrekten Grundzüge des zugrunde liegenden mathematischen Modells. Die relativ starken Abweichungen im Finanzbereich sind über die bislang ausschließliche Verwendung von Normalverteilungen plausibel erklärbar. Der Einsatz von speziellen Verteilungsfunktionen der Variablen und die Erhöhung der Simulationscyclen verspricht eine weitere Verbesserung des Genauigkeitsgrades.

Zu 2.:

Die Simulation der modellmäßig abgebildeten Wirklichkeit erfolgt über die Änderung der a priori Verteilung über die einzelnen Umweltzustände $A_1..A_3$. Da die die Wirklichkeit reproduzierende a priori Verteilung der realen Häufigkeitsverteilung der Ausbildungsgruppen entspricht, kann deren Manipulation als eine Erhöhung des Informationstransfers bezüglich der einzelbetrieblichen Schwachstellen interpretiert werden. Die in Tabelle 10 ausgewiesene simultane Entwicklung der einkommensbestimmenden Variablen sind in ihren Grundzügen nachvollziehbar.

Die dort im Zeitablauf ausgewiesene zunehmende Diskrepanz zwischen der beobachteten und der simulierten Verlustfunktion ist durch den zugrunde liegenden dynamischen Prozeß erklärbar, in dem die Simulationsergebnisse vorheriger Zeitpunkte sukzessiv in den nachfolgenden Zeitpunkten berücksichtigt wurden.

Tabelle 10: Tatsächliche Entwicklung ausgesuchter Management-Variablen versus simulierter Entwicklung, bei Annahme qualitativ verbesserter Betriebsleiterfähigkeiten (dynamischer Ansatz)

		Simulation 78/79	Beobachtet 79/80	Simulation 79/80	Beobachtet 80/81	Simulation 80/81
Milch/Betrieb	L	98471,5	106711,0	110657,5	111745,3	117904,5
Aufw.Futtermittel /Ertrag Viehhaltg.	%	36,0	33,8	33,5	36,1	35,7
Viehintensität	VE/100HA	159,6	163,32	165,8	164,9	165,5
DB-Tierhaltung	DM/HALF	2337,4	2464,2	2504,5	2409,9	2434,3
Erlös Tierhaltung	DM/HALF	2337,4	2464,2	2504,5	2409,9	2434,3
Masch.-Aufwand / Zweckertrag	%	19,4	19,9	19,7	20,5	20,0
Anlagendeckung	%	90,4	91,3	93,7	91,4	92,2
Fremdkapitalanlage	%	30,09	31,3	29,8	31,5	30,04
Zinszahlg./Zw.ertr.	%	3,2	4,3	4,0	5,6	5,2
Gewinnrate	%	25,3	22,7	23,6	18,8	19,3
Kurzfrist.Liquid.	DM/HALF	-328,6	-379,7	-295,3	-368,6	-340,6
Gesamtkapitalr.	%	-.46	-.553	-.688	-1.644	-1.09
Finanzierungskr.	DM/HALF	623,56	792,1	885,4	659,8	709,5
Verluste	DM/FAK	2046,88	5457,0*	5178,0	4853,7*	3391,8

* analytische Berechnung

L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s

1. Berg, E.: Ein Simulationsmodell zur Darstellung der Arbeits- und Flächenmobilität in der Landwirtschaft, Bonn 1979
2. Bortz, J.: Statistik für Sozialwissenschaftler; Berlin, Heidelberg, New York 1979
3. Bühlmann/Loeffel/Nievergelt: Entscheidungs- und Spieltheorie, Berlin, Heidelberg, New York 1975
4. Hanf, C.-H., Schiefer, G.: Prognose und einzelbetriebliche Planung. In: Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 17
5. Kögl, H.: Notwendigkeit und Möglichkeit der Einbeziehung der Verhaltensforschung in einzelbetriebliche Entscheidungsmodelle. In: Landbauforschung Völkenrode, 30. Jg. (1980), Heft 2.
6. Laux, H.: Entscheidungstheorie, Berlin, Heidelberg, New York 1982