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.

Kuhlmann, F.; Brodersen, C.: Information und Entscheidungs-Unterstützungs-Systeme (EUS). In: Berg, E.; Henrichsmeyer, W.; Schiefer, G.: Agrarwirtschaft in der Informationsgesellschaft. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Band 35, Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag (1999), S.75-84.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e. V., Bd. 35, 1999, S. 75 – 84

INFORMATION UND ENTSCHEIDUNGS-UNTERSTÜTZUNGS-SYSTEME (EUS)

von

F. KUHLMANN und C. BRODERSEN*

1 Fragestellung

In seiner Dynamischen Bilanz stellt EUGEN SCHMALENBACH fest, daß das kalkulatorische Rechnungswesen in der Landwirtschaft nicht sehr weit verbreitet ist, weil der Landwirt "als Mann der freien Luft und als Anhänger überkommener Anschauungen sich in einer gewissen Verachtung der Federfuchserei gefällt". (SCHMALENBACH 1962, S. 262 ff).

Die Klage über die mangelhafte Verbreitung von Planungs- und Kontrollrechnungen in der Landwirtschaft ist viele Male schon vor SCHMALENBACH und auch nach ihm geäußert worden. In jüngster Zeit weisen z.B. OHLMER, OLSON und BREHMER (1998) in ihrer empirischen Studie über das Entscheidungsverhalten von Landwirten darauf hin, daß die von ihnen untersuchten Teilnehmer kaum schriftlich fixierte Planungs- und Kontrollrechnungen durchführen, Computermodelle nicht einsetzen und die gesetzlich vorgeschriebene Finanzbuchhaltung nicht als Grundlage für Analysen und Planungen nutzen.

Macht es deshalb wenig Sinn, daß wir einen größeren Forschungsaufwand für die Entwicklung von - i.d.R. computergestützten - Modellen zur Informationsgewinnung und Entscheidungsunterstützung treiben? Wohl nicht ganz. Immerhin zeigen z.B. die DLG-Softwarekataloge, daß die Anzahl der Installationen von Computermodellen innerhalb der letzten 7 Jahre um ca. 340% zugenommen hat (vgl. Tabelle 1), wobei sich allerdings deutliche Schwerpunkte ergeben (DLG 1989/97). Im Vordergrund stehen nach wie vor Kontrollrechnungen und naturale Kalkulationen. Anspruchsvollere Modelle, die sich auf den Gesamtbetrieb beziehen, Entscheidungsregeln bei unvollkommener Information berücksichtigen oder größere Sachwissensbasen enthalten, fehlen praktisch völlig.

Woran liegt es, daß Anspruch der wissenschaftlichen Modellentwicklung und Wirklichkeit des Modelleinsatzes in der Praxis offenbar soweit auseinanderklaffen, und was kann die Forschung ggf. tun, um diese Diskrepanz abzubauen? Auf einige Aspekte dieser Frage soll hier eingegangen werden.

2 Zur Erklärung des Adoptionsverhaltens von Landwirten bei der Nutzung von EUS

2.1 Der Transaktionskosten-Ansatz

Eine wesentliche Begründung dafür, in welchem Umfang formalisierte Hilfsmittel zur Informationsgewinnung und Entscheidungsunterstützung in Unternehmen eingesetzt werden, liefern der Transaktionskosten- und der Prinzipal-Agent-Ansatz (COASE 1988, WILLIAMSON 1990, PICOT 1993, FRANKE 1993, ORDELHEIDE 1993).

* Prof. Dr. Dr. h.c. F. Kuhlmann und Dr. C. M. Brodersen, Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre der Justus-Liebig-Universität Gießen, Senckenbergstr. 3, 35390 Gießen

Transaktionen sind Leistungsaustausche zwischen Akteuren. Die dabei entstehenden Transaktionskosten ergeben sich aus Informations- und Kommunikationsaufwendungen, soweit sie der Vorbereitung, Durchführung und Kontrolle von arbeitsteiligen Aufgabenerfüllungen dienen.

Tabelle 1: Installationen computergestützter Hilfsmittel zur Informationsgewinnung und Entscheidungsunterstützung nach Angaben der DLG-Softwarekataloge

Bezeichnung	Anzahl St.		Struktur in v.H.		Zunahme 98 gegen 90 in v.H.
	1990	1997	1990	1997	
Installationen, insgesamt	19.700	86.000	100	100	340
davon für vorwiegend retrospektiver Kalkulationen	15.100	69.000	76	80	360
davon für lfd. Geschäftsbuchhaltung	3.800	25.100	19	29	560
für lfd. Naturalbuchhaltung Pflanzenbau	3.200	23.100	16	27	620
für lfd. Naturalbuchhaltung Tierproduktion	8.100	20.800	41	24	160
davon für vorwiegend antizipative Kalkulationen	4.600	17.000	24	20	270
davon für "strategische" Planungen	1.100	4.500	6	5	310
davon für "operative" Planungen	3.500	12.500	18	15	260
davon für Pflanzenproduktion	1.300	1.700	7	3	30
für Tierproduktion	2.200	6.300	11	7	190
für Absatz- u. Beschaffung	0	4.500	0	5	-

Aus der Sicht des Unternehmens lassen sich die Transaktionskosten durch mindestens zwei Maßnahmen senken:

- Entweder man optimiert unter Beibehaltung der bisherigen Transaktionsbeziehungen die zugehörige Informationsverarbeitung durch den Einsatz von informationstechnologischen Hilfsmitteln oder
- man stellt das Leistungsprogramm des Unternehmens auf andere Transaktionsformen um, die geringere Transaktionskosten verursachen.

Bei der Beurteilung der zweiten Maßnahme geht es für den Entscheider um die Frage, ob er bestimmte Teilleistungen vom Markt beziehen oder unternehmensintern erstellen soll (make or buy). Mit zunehmender Marktverflechtung steigen die Transaktionskosten für die Marktbeziehungen, sie sinken dagegen für die unternehmensinterne Koordination der Eigenerstellung. Anweisungsbeziehungen im Rahmen der unternehmensinternen Koordination werden durch Verhandlungsbeziehungen mit Marktpartnern ersetzt, wenn daraus insgesamt Transaktionskostenvorteile entstehen und umgekehrt (DOROW 1993).

Inwieweit die Ausdehnung von Marktbeziehungen zu Transaktionskostenvorteilen führt, hängt vornehmlich von der Spezifität der getauschten Teilleistungen ab. Bei hochspezifischen Leistungen, die ein Lieferant im Extremfall nur für einen Kunden produziert, hat der Lieferant aufgrund fehlender Betriebsgrößendegression keine Produktionskostenvorteile. Zudem ist die Beschaffung solcher Leistungen mit hohen Transaktionskosten verbunden. Damit wird die Eigenerstellung durch den Kunden kostengünstiger. Bei standardisierten Leistungen dagegen, die vielen Kunden angeboten werden, kann der Lieferant die Betriebsgrößendegression und

damit im Vergleich zur Eigenerstellung durch den Kunden Produktionskostenvorteile verwirklichen. Gleichzeitig sinken die dem Kunden für den Einkauf entstehenden Transaktionskosten. Der Fremdbezug wird kostengünstiger.

Die technologische Entwicklung in der Agrarwirtschaft hat in den letzten Jahrzehnten zu einer nachhaltigen Ausdehnung des Angebots an standardisierten Teilleistungen geführt. Die Landwirte haben sich daran angepaßt, indem sie mehr Teilleistungen vom Markt beziehen, wobei sie gleichzeitig die Produktionstiefe ihrer Unternehmen verringern, was zu abnehmenden Anteilen der Wertschöpfung am Produktionswert der Unternehmen führt. Innerhalb der letzten 25 Jahre hat sich im deutschen Agrarsektor der Anteil der Wertschöpfung am Produktionswert von 40 auf 20% halbiert. Gleichzeitig liefert diese Überlegung einen Hinweis dafür, warum die Landwirte Hilfsmittel zur Informationsgewinnung und Entscheidungsunterstützung für bestimmte Aufgaben nur zögerlich übernehmen. Die Gesamtkosten (bestehend aus Produktions- und Transaktionskosten) konnten durch die Verringerung der Produktionstiefe offenbar stärker gesenkt werden als durch den Einsatz von Informationstechnologie.

2.2 Der Prinzipal-Agent-Ansatz

Der Prinzipal-Agent-Ansatz soll hier nur für den Fall der Anweisungsbeziehung zwischen Unternehmern als Prinzipalen und Mitarbeitern als Agenten betrachtet werden. Der Prinzipal stellt Agenten ein, weil er sich von der arbeitsteiligen Aufgabenerledigung einen höheren Zielerreichungsgrad für sein Unternehmen verspricht. Der Prinzipal geht nun davon aus, daß der einzelne Agent in seinem Arbeitsbereich über einen Informationsvorsprung verfügt, den er nicht nur für eine erfolgreiche Aufgabenerledigung, sondern auch zur Verfolgung eigener Ziele, z.B. einen verminderten Arbeitseinsatz, nutzen kann. Der Prinzipal weiß zwar, daß der wirtschaftliche Erfolg im Bereich des Agenten nicht nur von dessen Arbeitseinsatz, sondern auch von raum- und zeitvarianten Einflüssen nichtkontrollierbarer Input-Variablen abhängt; er kann aber nur den Erfolg des Agenten, nicht jedoch dessen Arbeitsleistung vollständig beurteilen. Der Prinzipal tendiert deshalb zu der Auffassung, daß ein mangelhafter Wirtschaftserfolg auf einen unzureichenden Arbeitseinsatz des Agenten zurückzuführen ist, während der Agent dazu neigt, den mangelhaften Erfolg durch ungünstige Werte der von ihm nichtkontrollierbaren Variablen zu erklären. Der Prinzipal versucht das daraus für ihn resultierende Informationsdefizit durch verstärkte Kontrollen oder Anreize abzubauen. Dadurch entstehen jedoch vermehrt Transaktionskosten.

Zur Senkung dieser Transaktionskosten stehen dem Unternehmer mindestens drei Wege offen:

- Er kann die diesbezügliche Informationsverarbeitung durch den Einsatz von Informationstechnologie rationalisieren.
- Er kann die vertragliche Beziehung zum Mitarbeiter (Arbeitsvertrag) so gestalten, daß ein erhöhter Arbeitseinsatz auch im unmittelbaren Interesse des Agenten liegt (Schaffung von Anreizkompatibilität, z.B. durch leistungsorientierte Entlohnung).
- Er kann das Leistungsprogramm des Unternehmens so umstellen, daß der Agent nicht mehr benötigt wird und die diesbezüglichen Transaktionskosten entfallen.

Nach oftmals erfolglosen Versuchen mit einer entsprechenden Vertragsgestaltung und trotz Rationalisierung weiterhin hohen Koordinations- und Kontrollkosten, die auch den "Ärger" mit dem Mitarbeiter umfassen, sind viele Unternehmer den dritten Weg gegangen. Die Umstellung des Leistungsprogramms war im Vergleich zur Senkung der Transaktionskosten und zur aufwendigen Vertragsgestaltung das vorrangig zu lösende Problem. Der Zusammenhang liefert einen weiteren Hinweis für die zögerliche Adoption von Hilfsmitteln zur Informationsgewinnung und Entscheidungsunterstützung in der Landwirtschaft (vgl. dazu auch SCHMITT 1985, PETER und WEIKARD 1993).

3 EUS als Controlling-Systeme

Trotz der vorgenannten Einschränkungen läßt sich kaum an der Forderung rütteln, daß die Entscheider zur Verbesserung ihrer wirtschaftlichen Aktivitäten informationstechnische Hilfsmittel einsetzen sollten. Wenn sie das in einigen Entscheidungsbereichen nur unzureichend tun, dann kann das auch daran liegen, daß die Modellierer an den Bedürfnissen der Entscheider vorbeiproduzieren. Dazu folgendes:

Aus den Zahlen der Tabelle 1 geht u.a. hervor, daß Landwirte bisher vorwiegend Kontrollrechnungs-, aber relativ wenig Planungsmodelle einsetzen. Dieses Phänomen steht im gewissen Gegensatz zu einer Grundannahme des Phasentheorems für Entscheidungsprozesse, wonach man eine Dominanz der Planungshilfsmittel erwartet hätte, weil die Planung logischerweise vor der Kontrolle liegt.

Zunächst ist in diesem Zusammenhang die "Binsenweisheit" zu wiederholen, daß Kontrollen nur deshalb nützlich sind, weil Menschen weder in einer Welt der perfekten Information noch in einer solchen der völligen Ungewißheit entscheiden. Bei perfekter Information würden die geplanten Ergebnisse eintreffen, Kontrollen erübrigten sich. Im anderen Fall könnten die Ergebnisse nicht beeinflußt werden, Planungen und Kontrollen wären sinnlos. Die Entscheider machen also Kontrollrechnungen, weil ihre Situation zwischen diesen beiden Extremen liegt. Sie gehen davon aus, daß die Konsequenzen ihres Handelns sowohl von kontrollierbaren Variablen, d.h. von bewußt eingesetzten Maßnahmen, als auch von nichtkontrollierbaren Größen abhängen und deshalb Abweichungen zwischen geplanten und tatsächlichen Konsequenzen von Handlungen auftreten. Sie kontrollieren, weil sie lernen möchten, wie sie die Werte der kontrollierbaren Variablen zukünftig besser an die nichtkontrollierbaren Variablen anpassen können.

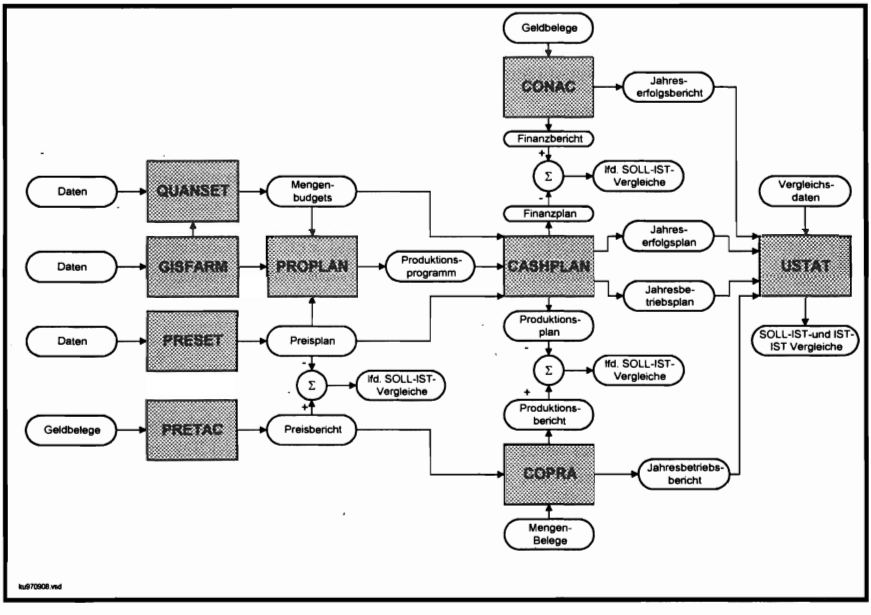
Gute Voraussetzungen für das Lernen durch Vergleichen könnten detaillierte gesamtbetriebliche Leistungs-Kosten-Rechnungen auf der Basis von exakt erfaßten Mengen- und Preisgerüsten liefern. Aus den Daten der DLG-Softwarekataloge geht jedoch hervor, daß solche Modelle bisher kaum angeboten werden, offenbar weil keine Nachfrage besteht. Die Erklärung scheint einfach. Unter Rückgriff auf den Prinzipal-Agent-Ansatz wären sie ein wirksames Instrument zur Kontrolle der Agenten in vielseitigen Mehrpersonenbetrieben. Die Mehrheit der Familienbetriebe hat dieses Problem nicht. Umgekehrt werden deshalb aber derartige Kontrollrechnungen bereits seit Jahrzehnten in den großen Betrieben der ehemaligen DDR und - nach einem gewissen Schock durch die Wende - auch jetzt wieder vermehrt eingesetzt. Hemmnisse ergeben sich dort aber nach wie vor insoweit, als die Datenerfassung sehr aufwendig ist, die Aussagen für Entscheidungen der Betriebsleitung nicht "auf den Punkt" gebracht werden und außerdem das Problem besteht, daß häufig erst die Kontrolle durch den Prinzipal den Agenten zu opportunistischem Verhalten veranlaßt, was durch die Kontrollrechnungen gerade verhindert werden soll.

Tabelle 1 zeigt, daß Landwirte schwerpunktmäßig naturale Kontrollrechnungen einsetzen. Da sie ihre Preisgerüste bei den vorherrschend polypolistischen Marktbedingungen kaum beeinflussen können, werden sie Verbesserungen der Wirtschaftlichkeit (insb. Stückkostensenkungen) vor allem über den Abbau technischer Ineffizienzen erreichen wollen. Um allerdings das Ausmaß der Ineffizienzen bestimmen zu können, müßten SOLL-IST-Vergleiche durchgeführt werden, wobei die SOLL-Werte in Form von sach-, zeit- und raumbezogenen Werten vorliegen sollten. In den meisten Unternehmen werden jedoch bisher derart konkrete Mengengerüste - etwa in Form von Jahresplänen mit unterjährigen Zeitabschnitten - nicht erarbeitet.

Weil das so ist, haben wir in unserer Arbeitsgruppe ein solches System entwickelt. Abbildung 1 zeigt den Grundaufbau. Im Mittelpunkt steht das Jahresplanungsmodell CASHPLAN, welches detaillierte Produktions- und Finanzpläne liefert. Die Eingangsgrößen für dieses Modell werden durch Modelle zur Bestimmung der Mengengerüste (QUANSET), des Produktions-

programmes (PROPLAN) und der Preisgerüste (PRESET) bereitgestellt. Für das laufende Controlling werden die Produktions- und Finanzpläne mit den Berichten aus der Leistungs-Kosten-Rechnung (COPRA) und der Finanzbuchhaltung (CONAC) verglichen. Jährliche SOLL-IST- und IST-IST-Vergleiche werden mit dem Modell USTAT durchgeführt.

Abbildung 1: EUS-MARIENBORN



Testeinsätze mit diesem System geben kaum Anlaß zu Euphorie. Sie haben jedoch zum weiteren Nachdenken darüber geführt, weshalb derartige Systeme in der Praxis so wenig verbreitet sind.

Um das Ausmaß von Faktorverschwendungen mittels SOLL-IST-Vergleichen feststellen zu können, müßten die SOLL-Werte effiziente Faktorverbrauchsmengenkombinationen widerspiegeln, d.h. im Idealfall Kombinationen, die man bei perfekter Information wählen würde. Wegen der unvollkommenen Information können die Kombinationen aber nicht in diesem Sinne effizient sein, weil für die Bestimmung der jeweils ergiebigsten Handlungsalternative die zielrelevanten Konsequenzen der Handlungsalternativen prognostiziert werden und dafür sowohl die Produktions- und Verbrauchsfuntionen als auch die nichtkontrollierbaren Input-Variablen in ihren Werten vorhergesagt werden müssen.

Für die meisten der nichtkontrollierbaren Inputvariablen lassen sich aber aufgrund ihrer Raum- und Zeitvarianz nur Verteilungsfunktionen ermitteln, die zwar den Entscheidungsbereich einschränken, die aber bei Entscheidungsmodellen zur Berechnung des Erwartungsnutzens nicht zu verschwendungslosen optimalen Faktoreinsatzmengenkombinationen führen (s. auch KUHLMANN und BRODERSEN 1998). Bei Anwendung solcher Ergebnisse für SOLL-IST-Vergleiche werden deshalb - gemessen am Idealfall - zwei ineffiziente Kombinationen miteinander verglichen. Effizient sind die SOLL-Werte nur insofern, als sie eine durchschnittliche Efficiency Frontier beschreiben. Bei SOLL-IST-Vergleichen für jeweils eine Produktionsperiode ergeben sich Abweichungen der IST-Werte von den SOLL-Werten, die vornehmlich auf

die in dieser Periode relevanten Werte der nichtkontrollierbaren Input-Variablen zurückzuführen sind. Da man deren Werte aber sowieso nicht beeinflussen konnte, sind nachträgliche SOLL-IST-Vergleiche wenig fruchtbar.

SOLL-IST-Vergleiche werden allerdings um so wirkungsvoller, je weniger nichtkontrollierbare Variablen auf einen Produktionsprozeß einwirken und je häufiger die Faktoreinsatzkombinationen korrigiert werden können. Das ist bei den Prozessen der Tierproduktion im Vergleich zu den Prozessen der Pflanzenproduktion der Fall. Das erklärt, warum - wie die Daten der DLG-Softwarekataloge ebenfalls zeigen - operative Entscheidungshilfsmittel in der Tierproduktion, z.B. für die Futterrationsplanung, häufiger eingesetzt werden.

4 EUS als Planungssysteme

Planungen mit dem Ziel der Gewinnung von operationalen SOLL-Werten bestehen - wie das Phasentheorem sagt - nach der Festlegung von Entscheidungskriterien aus den Schritten:

- Gewinnung von zulässigen Handlungsalternativen,
- Prognose der Mengengerüste, d.h. der Produktions- und Verbrauchsfunktionen,
- Prognose der nichtkontrollierbaren, raum- und zeitvarianten Input-Variablen,
- Prognose der Konsequenzen der Handlungsalternativen und
- Auswahl der "ergiebigsten" Handlungsalternative.

Die meisten der bisher entwickelten EUS für diesen Planungsprozeß sind relativ "stark" beim letzten Schritt der Auswahl der ergiebigsten Handlungsalternative, aber relativ "schwach" beim ersten Schritt der Gewinnung von Handlungsalternativen. Auf den ersten Schritt wird später näher eingegangen. Aber selbst wenn die Handlungsalternativen bekannt sind, ergeben sich noch erhebliche Probleme bei den Zwischenschritten insbesondere daraus, daß die Handlungsalternativen für den Entscheidungsprozeß durch quantitative Preis- und Mengengerüste abgebildet werden müssen.

Der diesbezügliche Aufwand für den Modellnutzer ist je nach Modelltyp unterschiedlich. Grundsätzlich können dabei sog. Skelettmodelle von (sach-)wissensbasierten Modellen unterschieden werden. Skelettmodelle (z.B. die mathematischen Optimierungsverfahren, statische und dynamische Simulationsmodelle) enthalten keine Sachwissensbasis in Form der Produktions- und Verbrauchsfunktionen und keine Werte der nichtkontrollierbaren Input-Variablen, der Nutzer muß diese vielmehr eingeben. Da die Modelle zur Gewinnung konkreter SOLL-Werte notwendigerweise stark disaggregiert sein müssen, ist der Eingabeaufwand für die Wissensbasis i.d.R. so hoch, daß sich Praktiker dieser oft tage- und wochenlangen Mühe nicht unterziehen. Sie wollen es, wie es OHLMER, OLSON und BREHMER (1998) ausdrücken, möglichst "quick and simple".

Man kann diese Barriere dadurch abzubauen versuchen, daß man Skelettmodelle mit Datenbanken - etwa den KTBL-Normdaten - verbindet, woraus sich ein wissensbasiertes Modell ergibt. Damit wird zwar der Datenerfassungs- und -eingabeaufwand erspart, aber es entsteht ein "Glaubwürdigkeitsproblem". Normdaten und -produktionsfunktionen sind für die spezifischen Bedingungen einzelner Betriebe nur bedingt realitätsgerecht. Hinzu kommt, daß auch die nichtkontrollierbaren Input-Variablen aufgrund ihrer Raum- und Zeitvarianz und oftmals auch die Produktionsfunktionen aufgrund unvollkommener Kenntnis der inneren Strukturen der Produktionssysteme (Boden, Pflanzen, Tiere) nur als Verteilungsfunktionen spezifiziert werden können. Die Normdatenkataloge enthalten aber i.d.R. nur Mittelwerte, Streuungsmaße fehlen praktisch völlig.

Um dieses Problem auf möglichst praktische Weie zu lösen, haben wir für einige in unserer Arbeitsgruppe entwickelten Modelle einen zweistufigen Ansatz gewählt. Die sachwissensbasierten Modelle liefern dem Nutzer nach Eingabe der Produktart Vorschläge für den Produkti-

onsprozeß in Form vollständiger Mengengerüste, die er dann im Dialogbetrieb weniger aufwendig an seine betriebsspezifischen Bedingungen anpassen kann (HOFMANN 1995, WETTICH 1993).

Ein weiteres Problem wird damit allerdings nicht gelöst. Wie gesagt, gerade bei den biotisch determinierten, landwirtschaftlichen Produktionsprozessen werden die Produktionsergebnisse außer von den kontrollierbaren Input-Variablen in besonderem Maße von den raum- und zeitvarianten, nichtkontrollierbaren Input-Variablen beeinflußt. Erst daraus entsteht ja die mißliche Situation, daß man bei unvollkommener Information entscheiden muß.

Die räumliche Varianz dieser Variablen bezieht sich dabei auf ihre gegenwärtigen Werte, z.B. auf das von Tier zu Tier einer Milchviehherde variierende genetische Leistungspotential oder auf die kleinräumig innerhalb eines Feldstückes variierende Kapazität an pflanzenverfügbarem Wasser. Für den Entscheider entsteht hier die Unsicherheit der Erwartungen nicht daraus, daß er nicht in die Zukunft schauen kann, sondern daraus, daß er die Zuordnung der Werte nicht kennt oder ihm deren Feststellung im Vergleich zum damit verbundenen Nutzenzuwachs als zu aufwendig erscheint.

Neuere Entwicklungen im Bereich der automatisierten Datenerfassung, zuerst in der Tierproduktion, jetzt aber auch für den Pflanzenbau, haben hier kostensenkende Fortschritte gebracht. In der Tierproduktion werden sie für die Prozeßsteuerung - wie auch die Daten der DLG-Softwarekataloge zeigen - inzwischen verbreitet eingesetzt. Ebenso dürfte sich diese Informationstechnologie auch für die teilschlagspezifische Pflanzenproduktion durchsetzen. SCHÖN und AUERNHAMMER (1998) berichten darüber. Landwirte setzen diese Technologie ein, weil ihnen deren verschwendungs- und damit kostensenkende Wirkung unmittelbar einleuchtet.

Besondere Schwierigkeiten bereitet dagegen nach wie vor die Vorhersage der zeitvarianten nichtkontrollierbaren Input-Variablen. Grundsätzlich werden deren Werte zwar durch kausale Systeme erzeugt, aber wir kennen die Strukturen dieser kausalen Systeme bisher nur unvollständig. Für bestimmte Zukunftszeitpunkte oder -perioden können wir deshalb auch nur Wahrscheinlichkeitsverteilungen der zu erwartenden Werte angeben. Darauf abgestimmte EUS können mithin auch nur Erwartungswerte der Zielvariablen und deren Varianz für den Entscheider liefern.

Die Praktiker wissen um diese Problematik, sie sind mit den Ergebnissen oft nicht zufrieden. Wie es ein Unternehmer ausdrückte: "Man braucht zuviele Informationen, um Entscheidungen bei unvollkommener Information treffen zu können". Unternehmer befassen sich deshalb offenbar stärker mit Schadensbegrenzungsmaßnahmen, um die Folgen der Unsicherheiten zu beherrschen, als daß sie sich vorab mit deren Ursachen sowie dem zugehörigen Informationsbedarf und der Methodik der Entscheidungsfindung auseinander setzen. Originalton: "Wenn ich die Preise und das Wetter sowieso nicht mittel- oder gar langfristig vorhersagen kann, ich aber mit meinen Produktionsprozessen längerfristig gebunden bin, muß ich mich auf den schlechtesten Fall vorbereiten, indem ich Rücklagen und Rückstellungen bilde, auf die steuermindernde Wirkung von Verlustvorträgen hoffe, also vorausschauend Reserven bilde und mich gegebenenfalls versichere".

Unternehmer verhalten sich gegenüber dem Einsatz von Entscheidungsroutinen, die den Erwartungsnutzen (und die zugehörige Varianz) kalkulieren, womöglich auch deshalb zögerlich, weil sie wissen, daß sie mit den daraus resultierenden optimalen Strategien nur bei einer großen Zahl von Wiederholungen richtig liegen. In der Realität wird aber nur selten so langfristig geplant. Unternehmer befassen sich deshalb eher mit der Frage, was sie tun können, wenn bei der nächsten Ernte oder bei der nächsten Mastperiode der zwar nur mit geringer Wahrscheinlichkeit aber doch mögliche "worst case" eintritt. EUS für ein wirksames Risikomanagement könnten deshalb stärker gefragt sein (vgl. auch MAG 1993).

Ein weiteres Problem ist die Prognose der Produktions- und Verbrauchsfunktionen. Im Unterschied zu den meisten industriellen Produktionsverfahren, wo die Produktionsprozesse praktisch vollständig aus menschengemachten Systemen bestehen, werden in der Landwirtschaft im wesentlichen nicht von Menschen gemachte, biotische Systeme eingesetzt, nämlich Nutzpflanzen und Nutztiere. In der industriellen Produktion werden die komplexen Systeme aus einfachen Elementen zusammengestellt, ihre inneren Strukturbeziehungen sind deshalb bekannt. In der Landwirtschaft versucht man dagegen umgekehrt die gegebenen komplexen Systeme durch Forschung in ihre Elemente zu zerlegen, um deren innere Struktur als Voraussetzung für Prognosen ihres Verhaltens kennenzulernen. Die anwendungsbezogenen Biologen sind dabei zwar zunehmend erfolgreich, aber durchaus noch nicht so erfolgreich, daß sich die Mengengerüste ohne weiteres für konkrete Planungsrechnungen verwenden ließen. Man braucht sich dazu nur zu vergegenwärtigen, auf welche heroische Weise z.B. Pflanzenertragsfunktionen bestimmt werden. Auch umfangreiche Versuche unter Freilandbedingungen helfen letztlich nicht weiter. Die damit ermittelten Ertragsfunktionen sagen schließlich nur, daß unter den für die Versuche gegebenen Werten der nichtkontrollierbaren Input-Variablen bestimmte Schätzfunktionen die höchsten Bestimmtheitsmaße aufweisen. Derartige Funktionen sind nicht verallgemeinerbar und daher für einzelbetriebliche Planungen eher ungeeignet. Die Produktionsfunktionsanalyse ist deshalb nach wie vor ein wichtiges Forschungsfeld. Ohne substantiierte Mengengerüste bleiben die Entscheidungs-Unterstützungs-Systeme "Kolosse auf tönernen Füßen". Hier dürfte ein weiterer Grund dafür liegen, daß wissensbasierte Modelle von den Landwirten nur zögerlich für eine direkte Entscheidungsuntestützung eingesetzt werden.

Wir haben in unserer Arbeitsgruppe einige sachwissensbasierte Modelle zur Unterstützung von Sorten-, Pflanzenschutz- und Düngungsentscheidungen für Winterweizen bis zur Anwendungsreife entwickelt und sogar einige tausend Mal verkauft (GLENZ 1994). Vorsichtige nachfolgende Kundenbefragungen haben jedoch ergeben, daß die Modelle kaum zur Entscheidungsfindung eingesetzt werden. Praktiker verlassen sich dafür offenbar lieber auf eigene Erfahrungen oder den Rat von menschlichen Experten, denen sie vertrauen. Das bestätigen auch OHLMER, OLSON und BREHMER (1998). Die Modelle werden allerdings zur Exploration von Handlungsräumen und als "Lernmaschinen" eingesetzt. Vielleicht sollten wir deshalb den Anspruch bei der Entwicklung von EUS zurücknehmen. Es wäre auch schon einiges gewonnen, wenn sie (zukünftigen) Entscheidern helfen, sich die Handlungsräume und die dabei zu beachtenden Strukturbeziehungen vollständiger bewußt zu machen.

Aufgrund der angesprochenen Schwierigkeiten mit der Akzeptanz komplexer, wissensbasierter Modelle erscheint die Beobachtung folgerichtig, daß eine zunehmende Zahl von Landwirten auf eigene Fähigkeiten vertraut und sich z.B. mit Hilfe von Tabellenkalkulationssoftware selber Modelle - zuerst meist als einfache Erwägungsrechnungen - für konkrete Probleme konstruiert. Die Nutzer kennen die dafür eingesetzte Methodik, weil sie sie selbst entwickelt haben, und auch die Daten der Sachwissensbasis, weil sie sie selbst erfaßt haben. Sie haben deshalb keine "Glaubwürdigkeitsprobleme". Andererseits ist diese Standard-Software inzwischen so vervollkommnet worden, d.h. im Befehlsvorrat befindet sich eine so mächtige Algorithmensammlung, daß damit auch sehr komplexe und anspruchsvolle Planungsprobleme lösbar werden. Man kann sich deshalb fragen, ob die Entwicklung von geschlossenen EUS für bestimmte Fragestellungen überhaupt noch sinnvoll ist. Vorrangig wäre dann allerdings die Schulung der zukünftigen Entscheidungsträger an diesen offenen Systemen, denn nicht zuletzt dafür gilt die bekannte Feststellung "GIGO" - "Garbage in, Garbage out!"

Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß die verfügbaren EUS relativ stark bei der Bewertung von Handlungsalternativen, aber schwach bei deren Generierung sind. Dies ist um so bedauerlicher, als in der Marktwirtschaft i.d.R. gute Ideen höher honoriert werden als spitzes Rechnen.

Zum Aufdecken von Handlungsmöglichkeiten muß sich der Entscheider Informationen über deren mögliche Existenz beschaffen. Dafür kommen verschiedene Quellen in Frage. Geht man davon aus, daß sich die unterschiedlichen Intensitäten der Informationsbeschaffung in Anlehnung an AGUILAR (1967) durch die folgenden vier Stufen umreißen lassen,

- unspezifische Aufnahme → "Man hört",
- konditionierte Aufnahme → "Man erfragt",
- informales Suchen → "Man beschafft",
- formales Suchen → "Man erfaßt systematisch",

dann stellen OHLMER, OLSON und BREHMER (1998) fest, daß die Landwirte i.d.R. nur bis zur dritten Stufe gehen. Andererseits ist immer wieder angeführt worden, daß die systematische Suche der vierten Stufe zu wirtschaftlichen Vorteilen führen kann (z.B. HANF und MÜLLER 1997).

Warum erkennen Landwirte das nicht, warum verharren sie häufig auf der dritten Stufe, indem sie sich auf den Rat vertrauter Referenzpersonen verlassen und bewährte Geschäftsbeziehungen mit Kunden und Lieferanten pflegen? Zumindest zwei Gründe lassen sich dafür nennen: Erstens spart die Akzeptanz der "Richtigkeit" von Aussagen dieser Personen Arbeit für die weitere Informationssuche. Die Entscheider schätzen offenbar die zusätzlichen Kosten höher ein als den zusätzlichen Nutzen.

Für eine weitere Erklärung läßt sich noch einmal der Transaktionskostenansatz heranziehen. Beim Bestreben nach langfristigen Geschäftsbeziehungen wird seitens der Akteure das genutzt, was dort als "intertemporale Anreize" sowie "Erhaltung und Entwicklung von Reputation" bezeichnet wird (PICOT 1993; FRANKE 1993; BRANDES 1996). Man verläßt sich darauf, daß auch der Geschäftspartner nicht nur die nächste Transaktion im Auge hat, weil er - ebenso wie man selbst - zugunsten der größeren Sicherheit langfristiger Geschäftsbeziehungen auf kurzfristig opportunistisches Verhalten verzichtet. Aus der Sicht des einzelnen Akteurs ist ein solches Verhalten Bestandteil seines Risikomanagements. Er verzichtet kurzfristig auf Einkommen, um dessen zukünftige Varianz einzuschränken.

Dieses Verhalten dürfte sich jedoch vornehmlich bei Gütern mit einer gewissen Spezifität ergeben. Bei Standardgütern dagegen, die man üblicherweise auf Spotmärkten beschafft, dürfte die vergleichende Angebotsbeschaffung mit weniger nachteiligen längerfristigen Konsequenzen verbunden sein. Das Internet, wenn es denn nicht mehr nur Gemeinplätze über Anbieterfirmen vermittelt, sondern handfeste Preis-Leistungs-Vergleiche ermöglicht, dürfte hier Fortschritte bei der Informationssuche bringen.

5 Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

Einige Ergebnisse der neuen Institutionenökonomik, neuere Erkenntnisse der empirischen Entscheidungsforschung, Daten über den praktischen Einsatz von Entscheidungshilfen sowie eigene Erfahrungen beim Einsatz von EUS haben Erwartungen an eine rasche Verbreitung anspruchsvoller Kalkulationsverfahren in der Praxis gedämpft. Für manche Einsatzbereiche läßt sich nur hoffen, daß die Modellnutzung das Problembewußtsein der Entscheider schärft und zusätzliche Einsichten in ihre Handlungsräume vermittelt. Wenn allerdings die Landwirte die Effizienz ihrer Produktions- und Marktprozesse durch Abbau von Verschwendung und Reibung weiter steigern wollen, dann bleibt wohl nichts anderes übrig als weiter an der Entwicklung von wissensbasierten EUS zu arbeiten. Die Auswahl der Fragestellungen sollte sich allerdings verstärkt an den Ergebnissen der empirischen Entscheidungsforschung ausrichten. Aufgrund unvollkommener Kenntnisse der Mengengerüste der Produktionsprozesse sowie der raum- und zeitvarianten, nichtkontrollierbaren Input-Variablen wird dazu eine engere Zusammenarbeit mit den biologischen Teildisziplinen der Agrarwissenschaften notwendig sein,

sei es auch nur, um deutlich zu machen, welche Informationen von ihnen für eine wirksame Entscheidungsunterstützung benötigt werden.

Literaturverzeichnis

AGUILAR, F.J. (1967): *Scanning the Business Environment*, New York.

BRANDES, W. (1996): *Über das Menschenbild in der agrarökonomischen Forschung*. In: Agrarwirtschaft 45, S. 315-323.

COASE, R. (1988): *The Firm, the Market and the Law*, Chicago and London.

DLG (1989/97): Agrar-Software-Kataloge '90 und '97, Arbeitsunterlagen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Frankfurt (Main).

DOROW, W. (1993): *Leitungs- und Machtstrukturen*. In: HWB, Sp. 2568-2579.

FRANKE, G. (1993): *Agency-Theorie*. In: HWB, Sp. 37-49.

GLENZ, H. (1994): *Entscheidungsmodelle für den Anbau und die Bestandesführung von Winterweizen,* Gießen.

HANF, C.H.; MÜLLER, R.A.E. (1997): *Schlüsselaktivitäten betrieblicher Anpassung: Informationsbeschaffung, Wissensakquisition, Erwerb von Fertigkeiten*. In: Bauer, S.; Herrmann, R.; Kuhlmann, F. (Hrsg.): Märkte der Agrar- und Ernährungswirtschaft, Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V.

HOFMANN, R. (1995): *Entwicklung eines Mengenplaners zur Erstellung von SOLL-Mengengerüsten in derTierproduktion,* Gießen.

KUHLMANN, F.; BRODERSEN, C. (1998): *Ein Modell zur Bewertung von Möglichkeiten der Beeinflussung von Stickstoffemissionen in der pflanzlichen Produktion*. In: Agrarwirtschaft 47, S. 98-107.

MAG, W. (1993): *Planung und Unsicherheit*. In: HWB, Sp. 3200-3229

OHLMER, B.; OLSON, K.; BREHMER, B. (1998): *Understanding farmers' decision making processes and improving manegerial assistance*. In: Agricultural Economics 18, S. 273-290.

ORDELHEIDE, D. (1993): *Institutionelle Theorie und Unternehmung*. In: HWB, Sp. 1838-1855.

PICOT, A. (1993): *Transaktionskostenansatz*. In: HWB, Sp. 4193-4204.

PETER, G.; WEIKARD, H. (1993): *Betriebsgröße und Organisationsform*. In: Agrarwirtschaft 42, S. 313-323.

SCHMALENBACH, E. (1962): *Dynamische Bilanz*, Köln und Opladen.

SCHMITT, G. (1985): *Das Coase-Theorem und die Theorie des landwirtschaftlichen Betriebes*. In: Berichte über Landwirtschaft 63, S. 442 – 459.

SCHÖN, H.; AUERNHAMMER, H. (1998): *Entwicklungsperspektiven des Pflanzenbaus und der Tierhaltung unter dem Einfluß neuer Techniken der Prozeßsteuerung und Automatisierung*. Vortrag GEWISOLA-Tagung 1998.

WETTICH, K. (1993): *Entwicklung eines Mengenplaners zur Erstellung von SOLL-Mengengerüsten ackerbaulicher Produktionsprozesse,* Gießen

WILLIAMSON, O.E. (1990): *Die ökonomischen Institutionen des Kapitalismus,* Tübingen.