



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.*

Berg, E.; Schmidt-Paulsen, T.: Expertensysteme in der strategischen Unternehmensplanung. In: Buchholz, H.E., Neander, E., Schrader, H.: Technischer Fortschritt in der Landwirtschaft – Tendenzen, Auswirkungen, Beeinflussung. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Band 26, Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag (1990), S. 213-221.

EXPERTENSYSTEME IN DER STRATEGISCHEN UNTERNEHMENSPLANUNG

von

E. BERG und T. SCHMIDT-PAULSEN, Freising-Weihenstephan

1 Einführung

Im Gegensatz zu den taktischen und operativen Entscheidungsbereichen wird die strategische Unternehmensplanung durch entsprechende Hilfsmittel bislang nur schwach unterstützt. Die Hauptursache hierfür ist die Tatsache, daß die komplexe Problematik strategischer Entscheidungen quantitativen Planungstechniken nur teilweise zugänglich ist. So haben die entwickelten Investitionskalküle lediglich die ökonomische Bewertung ausgewählter Handlungsalternativen zum Gegenstand, während die übrigen Phasen des Entscheidungsprozesses, d.h. insbesondere die Problemerkennung und Alternativensuche sowie schließlich deren Beurteilung vor dem Hintergrund eines komplexen Zielsystems, weitgehend außerhalb der Betrachtung bleiben. Während diese Bereiche einer konventionellen algorithmischen Darstellung kaum zugänglich sind, bieten die jüngsten Entwicklungen im Rahmen der künstlichen Intelligenz mit dem Ziel der Konzeption umfassender Expertensysteme hier neue Ansatzpunkte.

Am Institut für Gartenbauökonomie der Universität Hannover werden derzeit die Möglichkeiten des Einsatzes von Expertensystemen im Rahmen der strategischen Planung von Zierpflanzenbaubetrieben untersucht. Hierüber soll im vorliegenden Beitrag berichtet werden. Dabei beginnen wir mit einigen Ausführungen zum Wesen der strategischen Planung, welche die Grundlage der nachfolgenden Überlegungen darstellen. Im Anschluß daran wird die generelle Struktur von Expertensystemen erläutert und für den vorliegenden Anwendungsfall konkretisiert.

2 Begriff und Wesen der strategischen Planung

Planung läßt sich allgemein verstehen als die gedankliche Vorwegnahme der Transformation eines gegenwärtigen in einen zukünftigen Zustand. Zur Präzisierung des Begriffs der strategischen Planung wird auf eine Definition von HANSSMANN (1985) zurückgegriffen. Danach liegt "das Wesen der strategischen Planung (...) in ihrer Zweckgerichtetheit. Zweck der strategischen Planung ist es, dem Unternehmen einen Vorteil gegenüber der Konkurrenz zu sichern. Der relative Vorteil gegenüber der Konkurrenz bestimmt die langfristige Profitabilität des Geschäfts."

Nach dieser Definition kommt der strategischen Planung vor allem die Aufgabe zu, Wettbewerbsvorteile bzw. Erfolgsfaktoren aufzudecken, welche geeignet sind, die relative Position eines Unternehmens im Vergleich zu seinen Konkurrenten zu verbessern oder wenigstens zu erhalten. Da Unternehmen nur dann auf Dauer erfolgreich sein können, wenn sie den Leistungserwartungen ihrer Umwelt entsprechen, zielt die strategische Planung letztlich stets darauf ab, die bestmögliche

Anpassung an die künftige Konstellation der Unternehmensumwelt zu erreichen, bzw. aktiv an deren Gestaltung mitzuwirken, sofern sich die Möglichkeit dazu bietet. Letzteres ist bei den in Landwirtschaft und Gartenbau vorherrschenden Unternehmensgrößen allerdings höchst selten der Fall, weshalb dieser Aspekt in den nachfolgenden Überlegungen nicht weiter berücksichtigt wird.

Aus obigen Ausführungen folgt, daß der Analyse der aktuellen Situation des Unternehmens selbst und seiner engeren und weiteren Umwelt eine zentrale Bedeutung zukommt. Dabei kommt es darauf an, wesentliche Entwicklungsrichtungen und Trends in der Umwelt zu antizipieren und zu den Leistungspotentialen des Unternehmens in Beziehung zu setzen. Die Zusammenführung beider Bereiche soll schließlich zur Formulierung realistischer Ziele und wirkungsvoller Strategien führen. Strategien stellen dabei die konkreten Maßnahmen bzw. Entscheidungsregeln dar, während die Ziele angestrebte meßbare Zustände kennzeichnen, deren Kenntnis erst eine Erfolgskontrolle der durchgeführten Maßnahmen ermöglicht. Eine derartige Kontrolle ist elementarer Bestandteil einer strategischen Planung, die nicht als einmalige Aufgabe, sondern vielmehr als ständiger Bestandteil des Unternehmensführungsprozesses verstanden wird.

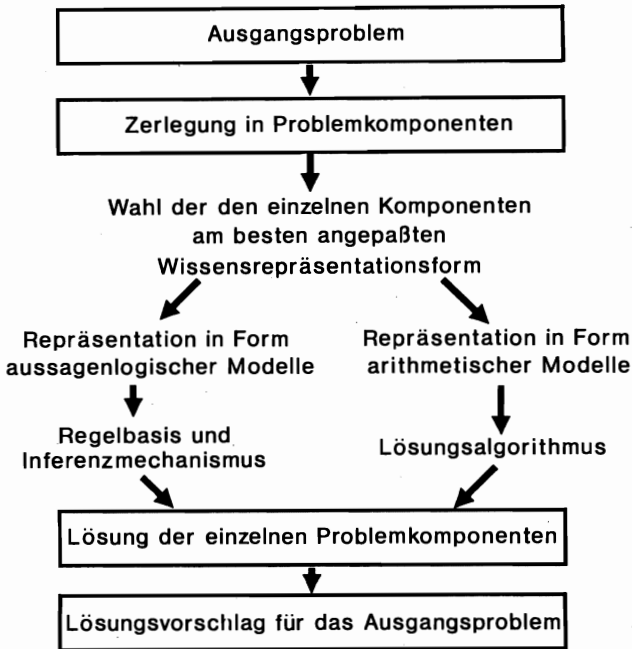
Da die strategische Planung auf die langfristige Unternehmensentwicklung abzielt, ist die Behandlung der Unsicherheit zukünftiger Entwicklungen von besonderer Wichtigkeit. Gerade die Vorbereitung auf die Unsicherheiten der Zukunft ist ein wesentlicher Zweck der strategischen Planung. Sie darf deshalb nicht allein auf deterministischen Ansätzen aufbauen, sondern muß vielmehr die Chancen und Gefahren aus der Umwelt explizit berücksichtigen.

3 Expertensysteme

Expertensysteme oder wissensbasierte Systeme entstanden aus dem Bemühen, Computern Funktionen außerhalb des arithmetischalgorithmischen Bereichs zu übertragen. Es handelt sich bei ihnen um Computerprogramme, die in der Lage sind, auf der Basis gespeicherten Expertenwissens Vorschläge zur Lösung komplexer Probleme zu machen und den Gang der Problemlösung zu erläutern. Intern bestehen sie aus einem Inferenzmechanismus, einer Wissensbasis sowie Schnittstellen, die den Dialog mit anderen Programmen, dem Entwickler oder dem Benutzer ermöglichen (HARMON und KING, 1987; WATERMAN, 1985). Die Darstellung des Wissens in der Wissensbasis erfolgt deklarativ. Wissen wird aufgefaßt als ein Konstrukt von Fakten und ihren Verknüpfungen. Die Inferenzkomponente beschreibt einen Schlußfolgerungsmechanismus, der es erlaubt, auf der Wissensbasis Beweisketten aufzubauen. Diese Darstellungsweise ermöglicht es, verbale Modelle auf einfachere Art und Weise in Computerprogramme zu integrieren als es mit bisherigen, algorithmisch orientierten Verfahren möglich war. Dabei bleibt zu bedenken, daß verbale Modelle aufgrund ihres allgemeineren Charakters oft nicht die gleiche Exaktheit der Aussage bieten wie arithmetischalgorithmische Ansätze.

Reale Probleme lassen sich häufig nur unter Anwendung beider Wissensformen, der arithmetischalgorithmischen und der verballogischen, darstellen und lösen. Ein einfaches Schema soll die Vorgehensweise erläutern (Schaubild 1). Das Ausgangsproblem wird

Schaubild 1: Formen der Wissensrepräsentation in Computerprogrammen



zunächst in Teilprobleme zerlegt. Daraufhin ist zu entscheiden, wie das für die Lösung des Teilproblems notwendige Wissen am besten repräsentiert werden kann. Wenn das Teilproblem durch numerische Daten ausreichend genau beschrieben werden kann und die Verknüpfungen der Elemente des Teilproblems bekannt sind, sollte die arithmetisch-algorithmische Repräsentationsform gewählt werden. Ist eine solche Modellbildung nicht möglich oder zu zeitaufwendig, kann auf die aussagenlogische Modellrepräsentation zurückgegriffen werden, die es erlaubt, das Teilproblem allgemeiner zu umschreiben. Aus den einzelnen Teillösungen kann - bei richtiger Konstruktion des Ganzen - eine Lösung des Gesamtproblems abgeleitet werden.

Der Einsatz von Expertensystemen gilt insbesondere dann als erfolgversprechend, wenn einerseits geschlossene Theorien fehlen, so daß eine algorithmische Repräsentation und Lösung des Gesamtproblems nicht möglich ist, andererseits jedoch genügend "Expertenwissen" in Form allgemein akzeptierter Regeln vorliegt, um auf heuristischem Wege zu einer "vernünftigen" Lösung zu gelangen. Die erste Bedingung trifft für den Fall der strategischen Planung zweifellos zu. Die Klärung der Frage, ob auch in ausreichendem Maße Expertenwissen vorhanden ist, stellt eine der Aufgaben dieses Forschungsprojektes dar.

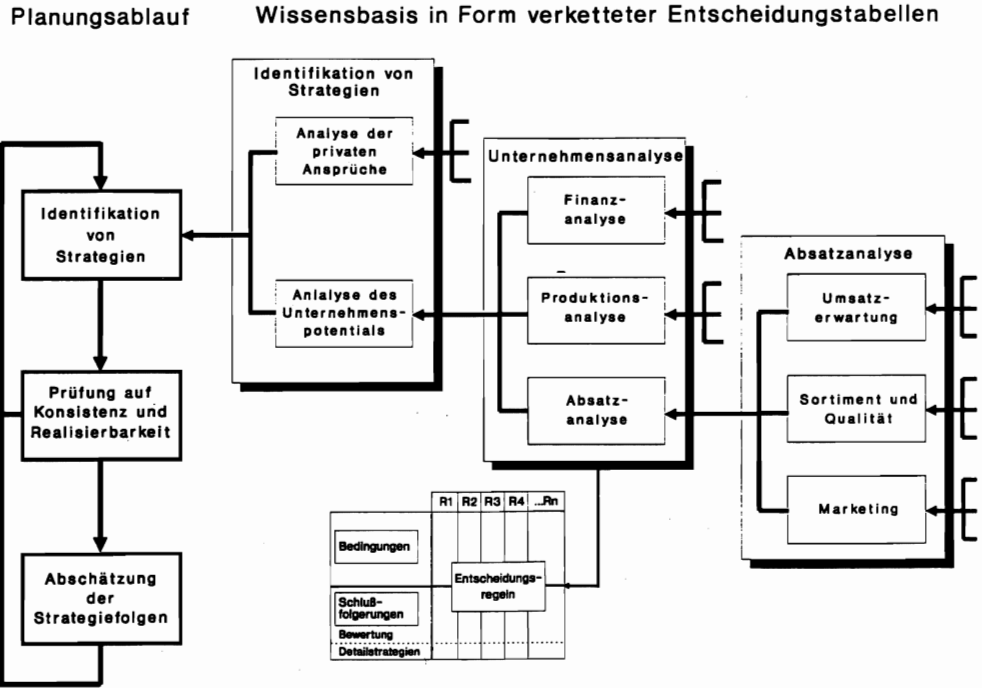
4 Konzeption des Planungssystems

Zweck des nachfolgend dargestellten Planungssystems ist es, Wettbewerbsvorteile aufzudecken und darauf aufbauend eine Strategie zu entwerfen. Der Unternehmer soll hierbei unterstützt werden, indem das Planungssystem den Gang der Analyse strukturiert und die Ergebnisse dokumentiert. Als Zielgruppe wurden indirekt absetzende Zierpflanzenbaubetriebe mit Unterglasproduktion gewählt, da in diesen die Handlungsmöglichkeiten im Vergleich zu anderen Sparten verhältnismäßig groß sind. Das System ist für eine von Zeit zu Zeit zu wiederholende Planung gedacht, anhand derer überprüft wird, ob die Strategie des Unternehmens den veränderten Bedingungen der Umwelt noch entspricht. Aus diesem Grunde enthält es keine Lösungsvorschläge für akute Krisensituationen, deren Auftreten durch eine kontinuierliche strategische Planung ja gerade vermieden werden soll.

Die grundsätzliche Philosophie des Systems besteht darin, das komplexe Gesamtproblem der strategischen Planung in eine Anzahl überschaubarer Teilprobleme aufzugliedern, die über fest definierte Schnittstellen miteinander verbunden sind, ansonsten jedoch im Prinzip isoliert behandelt werden können. Durch eine solche Strukturierung können zwar nicht alle auftretenden Wechselbeziehungen simultan erfaßt werden, sie ist indessen erforderlich, um die Komplexität des Gesamtproblems auf handhabbare Dimensionen zurückzuführen. Dies gilt insbesondere im Hinblick darauf, daß die Wissensbasis des Systems einer kontinuierlichen Pflege bedarf, die aber nur möglich ist, wenn entsprechende Änderungen in abgegrenzten Teilbereichen vorgenommen werden können, ohne daß dies unerwünschte und kaum noch kontrollierbare Seiteneffekte im Gesamtsystem auslöst. Die Reduktion der Komplexität durch Aufspaltung in Teilprobleme entspricht im übrigen weitgehend menschlichem Problemlösungsverhalten, welches nachzuvollziehen letztlich Aufgabe eines Expertensystems ist.

Schaubild 2 veranschaulicht die Grundstruktur des Planungssystems. Dabei wird zunächst von einem Planungsablauf ausgegangen, der im wesentlichen drei Phasen umfaßt: Die erste besteht in der Identifikation von Strategien, die aufgrund der Analyse des Unternehmens und seiner Umwelt für vorteilhaft gehalten werden. Da bei der Ableitung der Strategien nicht alle Wechselbeziehungen vollständig erfaßt werden, sind diese nicht notwendigerweise widerspruchsfrei. Sie müssen deshalb auf Konsistenz und insbesondere finanzielle Realisierbarkeit überprüft werden, was in der nächsten Phase erfolgt. Die letzte Phase beschäftigt sich dann mit der Abschätzung der aus der gewählten Strategie resultierenden Konsequenzen, wobei insbesondere der Risikoabschätzung eine besondere Bedeutung zukommt. Zwischen den einzelnen Phasen sind jeweils Rückkopplungen möglich.

Die Einzeloperationen der zweiten und dritten Phase bestehen überwiegend aus Vorschlägen, Investitionskalkulationen und Simulationsrechnungen, die durch entsprechende Algorithmen abgebildet werden können. In diesen Bereichen kommt einem Expertensystem deshalb in erster Linie die Aufgabe zu, den Planenden in der Auswahl und Anwendung dieser Methoden zu unterstützen. Demgegenüber basiert die Identifikation von Strategien überwiegend auf Erfahrungswissen, welches sich nicht in Form numeri-



scher Algorithmen darstellen läßt. Auf diesen Bereich konzentriert sich das im Rahmen dieses Forschungsprojektes zu entwickelnde System.

Die Ableitung der Strategien erfolgt auf der Basis von wenn-dann-Regeln, für die hier als Darstellungsform die Entscheidungstabelle gewählt wird. Eine solche enthält in der oberen Hälfte eine Folge von Bedingungen und in der unteren Hälfte die daraus resultierenden Schlußfolgerungen. In den jeweiligen Spalten werden die Ausprägungen der einzelnen Bedingungen eingetragen, zwischen denen somit eine implizite u n d - V e r k n ü p f u n g besteht. Im unteren Abschnitt der betreffenden Spalte befindet sich der Schlußfolgerungsteil, so daß jede Spalte letztlich eine Entscheidungsregel darstellt (vgl. STRUNZ, 1977). Jede Entscheidungstabelle stellt somit gewissermaßen eine in sich geschlossene Wissensbasis in Form von Regeln dar.

Im vorliegenden System enthält der Schlußfolgerungsteil jeweils die Gesamtbewertung des durch die Tabelle abgebildeten Analysebereichs - z.B. des Unternehmenspotentials - sowie gegebenenfalls damit verbundene detailliertere Strategieempfehlungen (vgl. Schaubild 3). Letztere dienen der differenzierten Beschreibung der Gesamtstrategie, haben jedoch keine unmittelbaren Auswirkungen auf den weiteren Lösungsgang. Hingegen sind über die Bewertungen die einzelnen Entscheidungstabellen in einer hierarchischen Ordnung miteinander verknüpft. Diese Verknüpfung entsteht dadurch, daß die Ausprägungen der Bedingungen einer bestimmten Hierarchieebene sich aus dem Bewertungsteil der Entscheidungstabellen der darunterliegenden Ebene ergeben. Die höheren Hierarchieebenen enthalten aggregiertere Aussagensysteme, umfassen dafür aber größere Bereiche, während die unteren Ebenen jeweils einzelne Teilbereiche differenzierter analysieren.

In Schaubild 3 sind zwei solche Entscheidungstabellen beispielhaft dargestellt¹⁾. Die oberste Hierarchieebene behandelt dabei den Zusammenhang zwischen Unternehmen und Haushalt, der aufgrund der auch im Gartenbau vorherrschenden Familienbetriebsstrukturen von besonderer Bedeutung ist. Den privaten Einkommensansprüchen wird das Leistungspotential des Unternehmens gegenübergestellt (Schaubild 3, oben). Bei drei möglichen Ausprägungen für beide Bedingungen ergeben sich neun unterschiedliche Kombinationen, denen im unteren Teil der Tabelle jeweils Grobstrategien zugeordnet sind. Diese umfassen sowohl Wachstum als auch Konsolidierung oder unter bestimmten Bedingungen auch den geordneten Rückzug aus dem Geschäft.

Die in der Entscheidungstabelle dargestellten Ausprägungen der Bedingungen Einkommensanspruch und Unternehmenspotential sind das Ergebnis nachfolgender Entscheidungstabellen, welche die einzelnen Bereiche differenzierter erfassen. So wird das Unternehmenspotential in einer weiteren Differenzierung zunächst anhand der finanziellen Lage, der Absatzaussichten sowie der Qualität des Produktionsbereichs beurteilt (Schaubild 3, unten). Eine Einschätzung der Absatzaussichten erfolgt in einer weiteren Entscheidungstabelle anhand der Bereiche Umsatzerwartung, Sortiment und Qualität sowie Marketing (Schaubild 2). Gemäß der grundsätzlichen Zielsetzung einer Aufdeckung

1) Die Tabellen stellen erste Entwürfe dar, deren Inhalt noch einer empirischen Überprüfung bedarf.

Schaubild 3: Beispiele für Entscheidungstabellen

Entscheidungstabelle 1: Identifikation von Strategien

Bedingung / Aktion \ Regelnr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Unternehmenspotential (h=hoch, m=mittel, n=niedrig)	h	h	h	m	m	m	n	n	n
Einkommensanspruch (a=steig., g=gleichbl., a=abnehm.)	a	g	a	a	g	a	a	g	a
S1 nachhaltig wachsen	x								
S2 wachsen, Reserven bilden		x							
S3 Null-Wachstum und Reserven bilden oder geordn. Rückzug			x						
S4 wachsen, WBV verstärken				x					
S5 WBV verstärken und leicht wachsen					x				
S6 Null-Wachstum oder geordneter Rückzug						x			
S7 konsolidieren und privat einschränken oder aufgeben							x		
S8 Konsolidieren und WBV aufbauen oder aufgeben								x	
S9 WBV aufbauen oder geordneter Rückzug									x

WBV = Wettbewerbsvorteile

Entscheidungstabelle 2: Unternehmensanalyse

Bedingung / Aktion \ Regelnr.	1	2	3	sonst 4
Finanzielle Lage (g=gut, m=mittel, a=schlecht)	g	m	a	
Absatzausichten (g=gut, d=durchwachsen, a=schlecht)	g	g	d,a	
Produktivität (a = Durchschnitt, b = >Durchschnitt)	a	a	b	
Unternehmenspotential hoch	x	x		
Unternehmenspotential niedrig			x	
Unternehmenspotential mittel				x
Zusammen mit Bank Sanierungsplan erarbeiten, Flächenproduktivität erhöhen			x	
Tragbare Belastung verbessern		x		

von Wettbewerbsvorteilen kennzeichnen dabei die meisten Bedingungen die relative Positionierung des Unternehmens im Vergleich zu seinen Konkurrenten.

In dieser Grundkonzeption liefert somit das Resultat jeder Entscheidungstabelle die Ausprägung einer Bedingung auf der nächsthöheren Hierarchiestufe. Gleichzeitig werden mit den Detailvorschlägen die Grobstrategien der obersten Ebene stärker konkretisiert. Dieser hierarchische Aufbau erlaubt es, die einzelnen Teilbereiche wie Finanz-, Produktions- und Absatzanalyse weitgehend unabhängig voneinander zu entwickeln und später auch zu pflegen. Da eine Beziehung zwischen den Entscheidungstabellen nur über definierte Schnittstellen besteht, werden Seiteneffekte als Folge von Änderungen in einzelnen Tabellen weitgehend vermieden.

5 Erfahrungen und Ausblick

Das vorgeschlagene System zur strategischen Planung soll dem Unternehmer helfen, die Ausgangssituation seines Unternehmens zu erfassen und zu deuten. Es kann ihm unternehmerische Entscheidungen nicht abnehmen, sondern lediglich vorbereitend im Sinne einer Durchdringung des Möglichkeitsraumes wirken. Viele Einschätzungen werden dabei naturgemäß subjektiv und in vielen Fällen auch recht vage bleiben. Gerade deshalb erscheint es jedoch wichtig, einen Bezugsrahmen zur Verfügung zu stellen, der zu einer Versachlichung des Denkens in einem Bereich beiträgt, in dem bislang überwiegend intuitiv gehandelt wird. Diesem Zweck dient das dargestellte Forschungsprojekt.

Mit Expertensystemen oder wissensbasierten Systemen wurde in den letzten Jahren eine Software-Technologie entwickelt, mit deren Hilfe sich Problemstellungen der geschilderten Art wesentlich besser bearbeiten lassen als mit herkömmlichen Programmiermethoden. Allerdings gestaltet sich mit den derzeit verfügbaren Hilfsmitteln die Umsetzung eines Sachproblems in ein entsprechendes EDV-Programm keinesfalls so einfach wie die Werbeaussagen diverser Software-Anbieter dies vermuten lassen. Nach unseren bisherigen Erfahrungen liegt dabei eines der Hauptprobleme in der Abgrenzung und übersichtlichen Repräsentation der verschiedenen Wissensbereiche. In komplexen Systemen mit einer Vielzahl von Regeln sind Lösungsgänge oft nur schwer nachvollziehbar, was sowohl die Wissensakquisition in der Entstehungsphase als auch die spätere Pflege der Wissensbasis erheblich erschwert. Dabei ist insbesondere letztere von entscheidender Bedeutung, da vielfach "weiches" Erfahrungswissen abgebildet wird, das kontinuierlich fortgeschrieben werden muß.

Aus diesem Grund wurde der Schwerpunkt des vorgestellten Forschungsprojekts zunächst auf die Strukturierung des Gesamtproblems in übersichtliche Teilbereiche gelegt. Das dargestellte Strukturierungskonzept entspricht einem top-down-Ansatz, der es insbesondere gestattet, die verschiedenen Teilbereiche, dem jeweiligen Wissensstand entsprechend, unterschiedlich differenziert abzubilden. Die Entscheidungstabellen als - keinesfalls neue - Darstellungsform unterstützen diese Modularisierung und sind darüber hinaus auch von den zu befragenden Experten leicht zu verstehen. Nicht zuletzt sind sie als Form der Wissensrepräsentation unabhängig von einer bestimmten programmtechnischen Implementation, was im Hinblick auf die Rate der Neuerungen im Bereich der Software-Werkzeuge ebenfalls nicht ohne Bedeutung ist.

Im weiteren Fortgang des Projektes müssen die einzelnen Wissensbereiche durch Diskussionen mit Experten aus Wissenschaft und Beratung weiter mit Inhalt gefüllt, bzw. dieser einer kritischen Überprüfung unterzogen werden. Dabei wird sich auch zeigen müssen, ob das vorhandene und akquirierbare Erfahrungswissen ausreicht, um ein inhaltvolles System zu gestalten; diese Frage läßt sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht abschließend beantworten. Doch selbst wenn am Ende erhebliche Wissenslücken verbleiben sollten, so bleibt es doch ein Verdienst des Ansatzes, diese und den damit verbundenen Forschungsbedarf aufgezeigt zu haben. Auch in dieser gewissermaßen forschungsleitenden Funktion besteht u.E. eine nicht zu unterschätzende Aufgabe wissensbasierter Systeme.

Literaturverzeichnis

BERNDT, M.: Ein theoretischer Bezugsrahmen für die Planung der Entwicklung von Gartenbaubetrieben. - Forschungsberichte zur Ökonomie im Gartenbau, H. 51. Hannover und Weihenstephan 1984.

HANSSMANN, F.: Was versteht die GSP unter strategischer Planung? - Strategische Planung, Bd. 1. O.O. 1985, S. 151-157.

HARMON, P. und KING, D.: Expertensysteme in der Praxis. - München, Wien 1987.

KERN, W. und SCHRODER, H.-H.: Konzept, Methode und Probleme der Wertanalyse. - WISU 8 (1978), S. 375-381.

PORTER, M.E.: Wettbewerbsvorteile: Spitzenleistungen erreichen und behaupten. - Frankfurt am Main 1986.

SCHEFE, P.: Künstliche Intelligenz - Überblick und Grundlagen. - Mannheim, Wien, Zürich 1986.

STAUDT, E.: Planung als Stückwerktechnologie. - Göttingen 1979.

STRUNZ, H.: Entscheidungstabellentechnik - Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten bei der Gestaltung rechnergestützter Informationssysteme. - München, Wien 1977.

WATERMAN, D.A.: A Guide to Expert Systems. - Reading (Mass.) 1985.